

Наталья Евгеньевна Посокина^{1✉}, Ольга Владимировна Бессараб²,
Ольга Вячеславовна Карастоянова³, Надежда Вячеславовна Коровкина⁴

^{1,2,3,4}Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал
ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Видное, Московская область, Россия

¹n.posokina@fncps.ru

²o.bessarab@fncps.ru

³o.karastoyanova@fncps.ru

⁴n.korovkina@fncps.ru

РАЗРАБОТКА СЛОВАРЯ ДЕСКРИПТОРОВ ДЛЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРИБОВ *AGARICUS BISPORUS* С НЕОКРАШЕННЫМ ЭПИТЕЛИЕМ ШЛЯПКИ

Шампиньоны (*Agaricus bisporus*) имеют спрос во всем мире благодаря своим вкусовым качествам и высокой питательной ценности. Однако скоропортящиеся характеристики снижают качество и изменяют вкусовой профиль, влияя на принятие решения потребителем о покупке. Цель работы – создание словаря дескрипторов для органолептической оценки свежих шампиньонов *Agaricus bisporus* по показателям: «Внешний вид», «Структура», «Цвет», «Запах целого гриба» и «Запах на разрезе». Для подтверждения правильности выбранных дескрипторов была осуществлена опытная закладка на холодильное хранение упакованных свежих грибов с выемками на 3-, 5-, 7- и 12-е сутки. По каждой выемке, в соответствии с ГОСТ ISO 16779-2017, была проведена органолептическая оценка экспертной комиссией по 6-балльной шкале с учетом разработанных дескрипторов для выявления физиологических изменений грибов. По результатам полученных данных были построены органолептические профили, в соответствии с ГОСТ ISO 13299, по каждому показателю и суммарный профиль, а также рассчитана динамика их площадей, которые показывают, что динамика показателей «Запах цельного гриба» и «Запах на разрезе» соответствует динамике общей оценки. Таким образом, можно утверждать, что аромат грибов является одним из основных факторов в общей оценке. Что касается показателей «Внешний вид», «Структура» и «Цвет», динамика площадей их профилей не имеет существенных различий. Из этого следует, что данные показатели взаимосвязаны. Анализ динамики изменения площадей профилей коррелирует с динамикой балльных оценок, из чего следует, что разработанный словарь дескрипторов отражает изменения показателей качества и может применяться для комплексного органолептического анализа при установлении и подтверждении сроков годности грибов *Agaricus bisporus*.

Ключевые слова: органолептическая оценка, дескрипторы, грибы *Agaricus bisporus*, профили, холодильное хранение

Для цитирования: Разработка словаря дескрипторов для органолептического анализа грибов *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки / Н.Е. Посокина [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 195–206. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-195-206.

Natalya Evgenievna Posokina^{1✉}, Olga Vladimirovna Bessarab²,
Olga Vyacheslavovna Karastoyanova³, Nadezhda Vyacheslavovna Korovkina⁴

^{1,2,3,4}All-Russian Research Institute of Canning Technology – branch of the Federal Scientific Center for Food Systems named after V.M. Gorbato RAS, Vidnoe, Moscow Region, Russia

¹n.posokina@fncps.ru

²o.bessarab@fncps.ru

³o.karastoyanova@fncps.ru

⁴n.korovkina@fncps.ru

DEVELOPING THE DICTIONARY OF DESCRIPTORS FOR ORGANOLEPTIC ANALYSIS OF *AGARICUS BISPORUS* FUNGI WITH UNPAINTED HAT EPITHELIUM

Champignons (Agaricus bisporus) are in demand all over the world due to their taste and high nutritional value. However, perishable characteristics reduce quality and change the flavor profile, influencing the consumer's purchase decision. The purpose of the study is to create a dictionary of descriptors for the organoleptic evaluation of fresh champignons Agaricus bisporus according to the indicators: Appearance, Structure, Color, Smell of the Whole Mushroom and Smell in the Cut. To confirm the correctness of the selected descriptors, an experimental laying of packaged fresh mushrooms with recesses on the 3rd, 5th, 7th and 12th days was carried out for refrigeration storage. For each recess, in accordance with GOST ISO 16779-2017, an organoleptic assessment was carried out by an expert commission on a 6-point scale, taking into account the developed descriptors to identify physiological changes in fungi. Based on the results of the data obtained, organoleptic profiles were built, in accordance with GOST ISO 13299, for each indicator and the total profile, and the dynamics of their areas were calculated, which show that the dynamics of the indicators Smell of the Whole Mushroom and Smell in the Cut corresponds to the dynamics of the overall estimates. Thus, it can be argued that the aroma of mushrooms is one of the main factors in the overall assessment. As for the indicators Appearance, Structure and Color, the dynamics of the areas of their profiles does not have significant differences. It follows that these indicators are interrelated. Analysis of the dynamics of changes in profile areas correlates with the dynamics of scoring, which means that the developed dictionary of descriptors reflects changes in quality indicators and can be used for a comprehensive organoleptic analysis when establishing and confirming the shelf life of Agaricus bisporus mushrooms.

Keywords: organoleptic evaluation, descriptors, mushrooms *Agaricus bisporus*, profiles, cold storage

For citation: Developing the dictionary of descriptors for organoleptic analysis of *Agaricus bisporus* fungi with unpainted hat epithelium / N.E. Posokina [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(10): 195–206. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-195-206.

Введение. На потребительский выбор свежих фруктов, овощей и грибов в большей степени оказывают влияние органолептические свойства, чем физико-химические показатели. Свежая растительная продукция является относительно микробиологически стабильной, поэтому сенсорные характеристики являются объективным критерием их качества [1, 2].

В РФ действует ГОСТ ISO 16779-2017 «Органолептический анализ. Оценка (определение и верификация) срока годности пищевой продукции», который устанавливает порядок органолептического анализа при оценке срока и условий хранения пищевой продукции. Анализ может быть проведен с применением либо различных испытаний (методы треугольника, парного сравнения и «дуо-трио»), либо посредством дескрипторного метода. Порядок проведения сенсорных испытаний методом парного сравнения установлен в ГОСТ Р 53161-2008 (ИСО 5495:2005) «Органолептический анализ. Методология. Метод парного сравнения». Сущность этой методики заключается в сравнении испытуемого образца продукции со стандартом (эталоном). В случае анализа двух образцов могут быть применены методы «дуо-трио» и «тре-

угольника», требования к которым устанавливаются ГОСТ ISO 10339-2015 «Органолептический анализ. Методология. Испытание "дуо-трио"» и ГОСТ Р 53159-2008 (ИСО 4120:2004) «Органолептический анализ. Методология. Метод треугольника». Метод «дуо-трио» заключается в сравнении двух испытуемых образцов с эталоном. В методе треугольника испытуемые образцы также сравнивают между собой [3, 4].

Дескрипторно-профильный метод применяется для комплексной оценки пищевых продуктов, он отражает совокупность основных органолептических признаков в виде построенных графических профилей с применением выбранных дескрипторов – отличительных свойств продукта [5]. Этот метод органолептического анализа широко применяется для оценки растительных объектов, таких как фрукты, овощи, грибы [6–14].

Шампиньоны (*Agaricus bisporus*) являются наиболее распространенными культивируемыми грибами в мире, они пользуются большой популярностью среди потребителей благодаря своим питательным и органолептическим свойствам [15–20].

В соответствии с требованиями ГОСТ 31916-2012 «Грибы. Шампиньоны культивируемые свежие. Руководство по хранению в холодильниках и транспортированию в рефрижераторах» в процессе холодильного хранения контроль внешнего вида и качества грибов проводят визуально. Ввиду того, что органолептические характеристики свежих грибов могут значительно различаться от партии к партии, выбор эталонного (стандартного) образца для различительных испытаний невозможен. Таким образом, для оценки срока годности шампиньонов наиболее целесообразен дескрипторный метод анализа.

Цель исследования – разработка словаря дескрипторов для органолептического анализа грибов *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки с целью оценки их срока годности.

Задачи: определить с помощью существующих методик изменение органолептических показателей грибов в процессе холодильного хранения; разработать словарь дескрипторов, отражающих изменение качественных показателей грибов; составить условные органолептические профили; сравнить динамики изменения площади профилей и балльных оценок для подтверждения применимости разработанного словаря дескрипторов в оценке органолептических характеристик грибов.

Материалы и методы. Объектами настоящего исследования являлись свежесрезанные культивируемые грибы рода *Agaricus Bisporus* (шампиньоны) с неокрашенным эпителием шляпки (белые). Грибы были расфасованы в лотки из полимерного материала, запаянные неперфорированной пленкой, и заложены на холодильное хранение при температуре 5 ± 1 °C в течение 12 суток с выемками на 0-, 3-, 5-, 7- и

12-е сут. По каждой выемке был проведен органолептический анализ в соответствии с ГОСТ ISO 16779-2017 с применением дескрипторного метода и составлением условных органолептических профилей в соответствии с ГОСТ ISO 13299. Для проведения испытаний была сформирована дегустационная комиссия в составе 10 человек. По результатам дегустации были составлены частичные органолептические профили для показателей «Внешний вид», «Структура», «Цвет», «Запах цельного гриба» и «Запах на разрезе». Для составления суммарного органолептического профиля рассчитывали балльную оценку по каждому из показателей в соответствии с формулой

$$C = \frac{\sum_{n=1}^3 D_n}{3}, \quad (1)$$

где C – балльная оценка по каждому органолептическому показателю; D_n – балльные оценки по дескрипторам.

Общую балльную оценку для каждой выемки вычисляли по формуле

$$F = \frac{\sum_{n=1}^5 C_n}{5}, \quad (2)$$

где F – общая балльная оценка по выемке; C_n – балльные оценки по органолептическим показателям.

Для обобщения результатов испытаний были рассчитаны площади частичных и суммарного органолептических профилей. Площадь частичных профилей по показателям рассчитывали по формуле

$$S_p = (0,5 \sin \frac{2\pi}{3})(D_1 D_2 + D_2 D_3 + D_3 D_1), \quad (3)$$

где S_p – площадь частичного профиля для каждого из показателей; D_1, D_2, D_3 – балльные оценки по дескрипторам.

Площадь суммарного профиля была рассчитана по формуле

$$S_p = (0,5 \sin \frac{2\pi}{5})(D_1 D_2 + D_2 D_3 + D_3 D_4 + D_4 D_5 + D_5 D_1), \quad (4)$$

где D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 – балльные оценки по дескрипторам.

Результаты и их обсуждение. Для целей настоящего исследования были выбраны дескрипторы, описывающие основные органолептические показатели шампиньонов: «Внешний вид», «Структура», «Цвет», «Запах цельного гриба» и «Запах на разрезе» (табл. 1).

Выбор дескрипторов

| Показатель | Дескриптор |
|--|--|
| Внешний вид | Целостность пленки между шляпкой и ножкой |
| | Состояние среза ножки |
| | Состояние поверхности шляпки |
| Структура | Консистенция мякоти |
| | Отсутствие или наличие пустот, степень их выраженности |
| | Состояние пластин |
| Цвет | Тон поверхности шляпки |
| | Равномерность тона шляпки |
| | Тон пластин |
| Запах цельного гриба Запах на разрезе | Характерный грибной |
| | Посторонний, вызванный деградацией растительной ткани |
| | Посторонний флейвор от упаковки |

Для описания изменений, происходящих в процессе хранения шампиньонов, была вы-

брана шестибальная шкала с оценками от 0 до 5, представленная в таблице 2.

Таблица 2

Шестибальная шкала органолептических показателей

| Балльная оценка | Критерии оценки |
|-----------------|--|
| 5 | Признаки порчи отсутствуют, органолептические характеристики полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 56827-2015 |
| 4 | Присутствуют незначительные естественные изменения, не влияющие на пригодность к употреблению |
| 3 | Более выраженные естественные изменения; пригодны к употреблению или переработке |
| 2 | Сильно выраженные естественные изменения; пригодны к переработке при определенных условиях |
| 1 | Значительные естественные изменения; для оценки возможности переработки необходимы дополнительные испытания |
| 0 | Порча, признаки гниения; непригодно для употребления и переработки |

С учетом выбранных дескрипторов и критериев их оценки (табл. 1, 2), на основании литературных данных и результатов ранее проведенных нами исследований, был составлен

словарь дескрипторов (табл. 3), отражающий естественные физиологические изменения органолептических показателей шампиньонов.

Словарь дескрипторов для органолептической оценки грибов *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки

| Дескриптор | Оценка в баллах | | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Внешний вид | | | | | | |
| Целостность пленки между шляпкой и ножкой | Полный разрыв | Надрыв более 50 % | Надрыв до 50 % | Надрыв до 1 см | Надрыв 1-2 мм | Цельная, без надрывов |
| Срез ножки | Темный, полностью засохший | Темный, выраженное засыхание | Потемнение, частичное засыхание | Незначительно потемневший и обветренный | Светлый, незначительно обветренный | Светлый, необветренный |
| Состояние поверхности шляпки | Слизистая, присутствует плесень | Скользящая, блестящая | Скользящая, легкий блеск | Липкая, матовая | Сухая, матовая, бархатистость не ощущается | Сухая, бархатистая, матовая |
| Структура (на разрезе) | | | | | | |
| Консистенция мякоти | Губчатая | Мягкая | Рыхлая | Размягченная, неупругая | Незначительно размягченная, скорее упругая | Плотная, жестковатая, упругая |
| Пустоты ножки | Полая ножка | Более 75 % | От 50 до 75 % | От 25 до 50 % | Не более 25 % | Отсутствуют |
| Состояние пластин | Влажные, размягченные | Влажные, частично размягченные | Влажные, рыхлые | Влажные, частично рыхлые | Сухие, скорее плотные | Сухие, плотные |
| Цвет | | | | | | |
| Тон поверхности шляпки | Темно-кремовый | Грязно-кремовый | Желто-коричневый | Выраженный кремовый | Светло-кремовый | Белый или молочный |
| Тон пластин (срез) | Черный или черно-коричневый | Темно-коричневый | Коричневый | Светло-коричневый | Светло-розовый | Бледно-розовый или светло-розовый |
| Равномерность тона шляпки | Полностью пятнистый | Неоднородные пятна | Неоднородный, выраженные пятна | Скорее неоднородный, единичные пятна | Скорее однородный, незначительно присутствуют другие оттенки | Полностью однородный |
| Запах(цельного гриба и на разрезе) | | | | | | |
| Характерный грибной | Отсутствует | Скорее отсутствует | Слабовыраженный | Скорее выраженный | Выраженный | Ярко выраженный |
| Посторонний | Гнилостный, плесневелый | Кислый | Выраженный сырой | Слабый сырой | Скорее отсутствует | Отсутствует |
| Флейвор от упаковки | Резкий, преобладающий | Сильно выражен | Скорее сильно выражен | Слабо выражен | Скорее отсутствует | Отсутствует |

С целью подтверждения применимости разработанного словаря дескрипторов был проведен эксперимент с закладкой шампиньонов на хранение в течение 12 суток. Исходя из результатов наших предыдущих исследований [21, 22] и с учетом требований МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов» был выбран следующий график выемок: на 0-, 3-, 5-, 7- и 12-е сутки. В течение 2–5 сут происходят видимые изменения органо-

лептических показателей, что позволяет наиболее достоверно оценить их динамику.

Оценку органолептических показателей свежих грибов, в соответствии с разработанным словарем дескрипторов, проводили дегустационной комиссией в составе 10 человек. Балльные оценки по выемкам представлены в таблице 4. По результатам дегустационной оценки были построены органолептические профили, представленные на рисунках 1–6.

Таблица 4

Балльные оценки по выемкам

| Дескриптор | Срок выемки | | | | |
|---------------------------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | 0-е сут | 3-е сут | 5-е сут | 7-е сут | 12-е сут |
| Внешний вид | | | | | |
| Целостность пленки | 5,00±0 | 4,67±0,03 | 3,67±0,06 | 1,00±0,2 | 0,71±0,3 |
| Срез ножки | 5,00±0 | 3,00±0,07 | 3,00±0,07 | 2,33±0,13 | 1,00±0,2 |
| Поверхность шляпки | 5,00±0 | 4,00±0,04 | 3,00±0,07 | 2,00±0,1 | 1,00±0,2 |
| Цвет | | | | | |
| Тон поверхности шляпки | 5,00±0 | 4,00±0,03 | 3,33±0,06 | 2,00±0,1 | 1,71±0,1 |
| Равномерность тона шляпки | 4,00±0,04 | 3,00±0,07 | 2,33±0,09 | 1,67±0,15 | 1,14±0,2 |
| Тон пластин | 4,00±0,04 | 3,00±0,07 | 2,00±0,1 | 1,00±0,2 | 0,43±0,4 |
| Запах цельного гриба | | | | | |
| Характерный грибной | 4,00±0,04 | 4,00±0,04 | 3,00±0,07 | 1,00±0,2 | 1,71±0,1 |
| Посторонний | 5,00±0 | 5,00±0 | 5,00±0 | 2,00±0,1 | 1,71±0,1 |
| Флейвор упаковки | 5,00±0 | 5,00±0 | 5,00±0 | 5,00±0 | 3,00±0,07 |
| Запах на разрезе | | | | | |
| Характерный грибной | 5,00±0 | 5,00±0 | 4,00±0,04 | 2,00±0,1 | 0,71±0,3 |
| Посторонний | 5,00±0 | 5,00±0 | 4,00±0,04 | 3,00±0,07 | 1,71±0,1 |
| Флейвор упаковки | 5,00±0 | 5,00±0 | 5,00±0 | 5,00±0 | 5,00±0 |
| Структура | | | | | |
| Консистенция | 5,00±0 | 4,00±0,04 | 3,00±0,07 | 2,00±0,1 | 0,28±0,28 |
| Пустоты | 4,50±0,01 | 3,67±0,05 | 3,00±0,07 | 2,00±0,1 | 1,00±0,2 |
| Пластины | 5,00±0 | 4,00±0,04 | 4,00±0,04 | 2,00±0,1 | 0,71±0,3 |
| Суммарный профиль | | | | | |
| Внешний вид | 5,00±0 | 3,89±0,045 | 3,22±0,065 | 1,78±0,15 | 0,90±0,2 |
| Цвет | 4,33±0,02 | 3,33±0,055 | 2,55±0,08 | 1,56±0,15 | 1,09±0,25 |
| Запах цельного гриба | 4,67±0,025 | 4,67±0,01 | 4,33±0,02 | 2,67±0,1 | 2,14±0,09 |
| Запах на разрезе | 5,00±0 | 5,00±0 | 4,33±0,025 | 3,33±0,25 | 2,47±0,13 |
| Структура | 4,83±0,01 | 3,89±0,04 | 3,33±0,06 | 2,00±0,1 | 0,66±0,26 |
| Общая оценка | 4,77±0,01 | 4,16±0,03 | 3,56±0,05 | 2,27±0,13 | 1,45±0,18 |

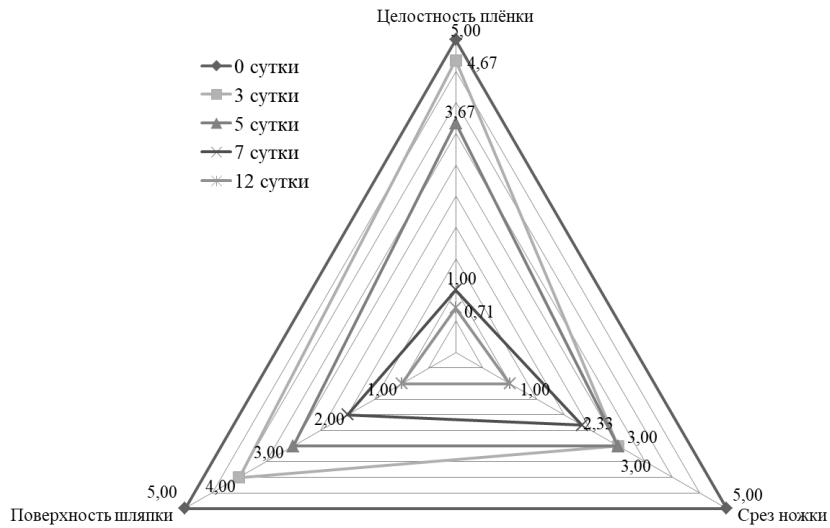


Рис. 1. Профили «Внешний вид»

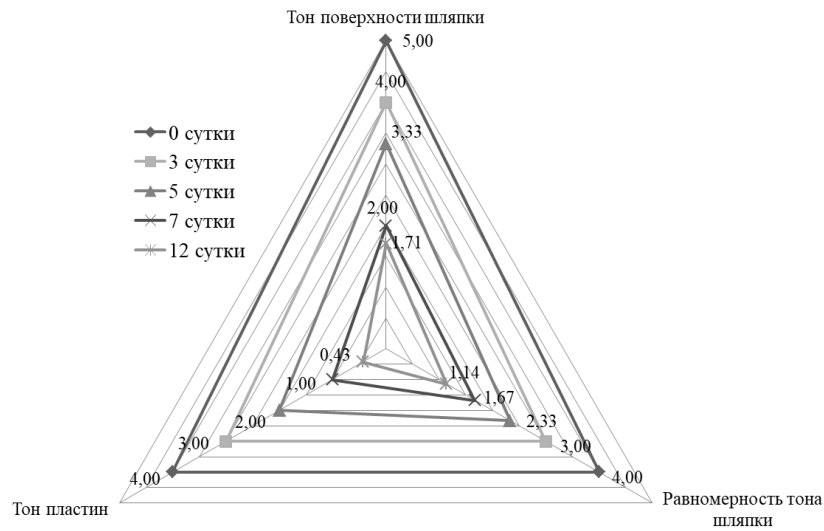


Рис. 2. Профили «Цвет»

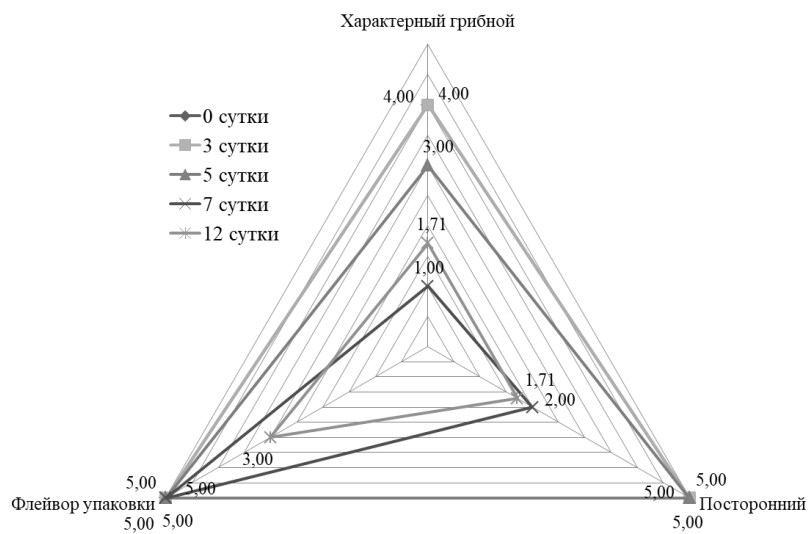


Рис. 3. Профили «Запах цельного гриба»

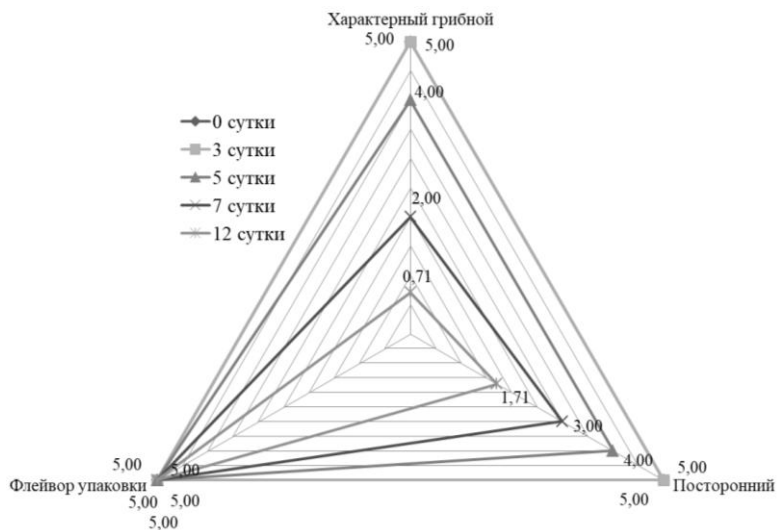


Рис. 4. Профили «Запах на разрезе»

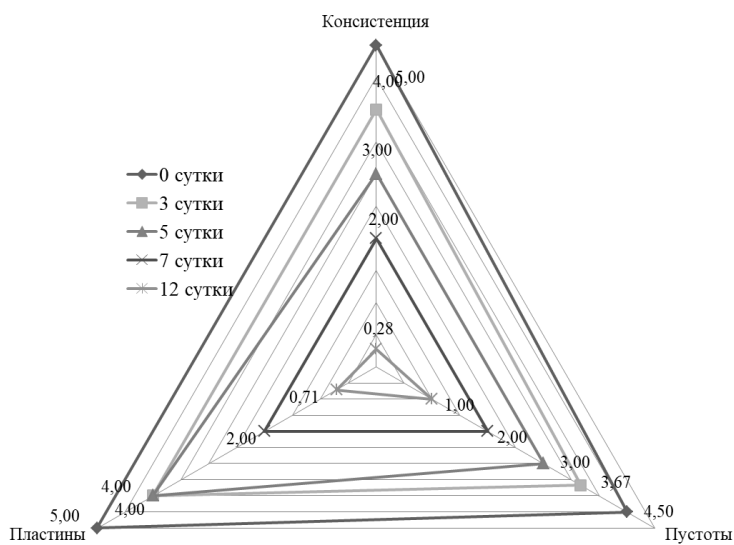


Рис. 5. Профили «Структура»

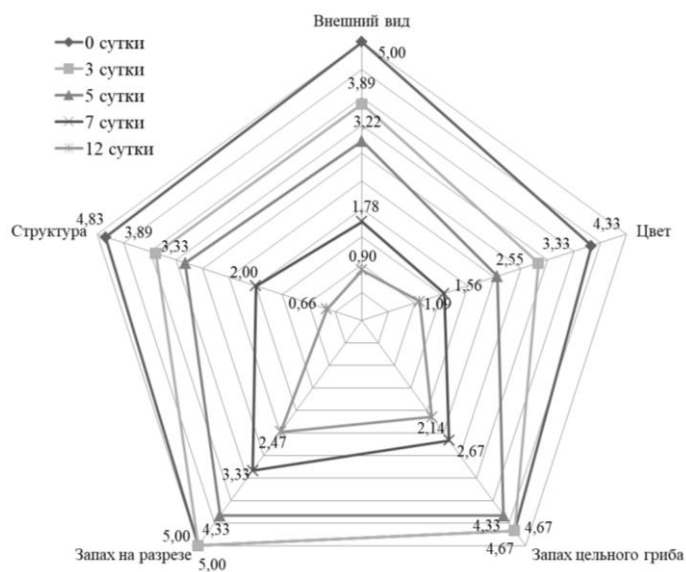


Рис. 6. Суммарные профили

Исходя из анализа полученных данных, по формулам (3) и (4) были рассчитаны площади частичных и суммарного органолептических

профилей и построен график, отражающий их динамику в процессе хранения (рис. 7).

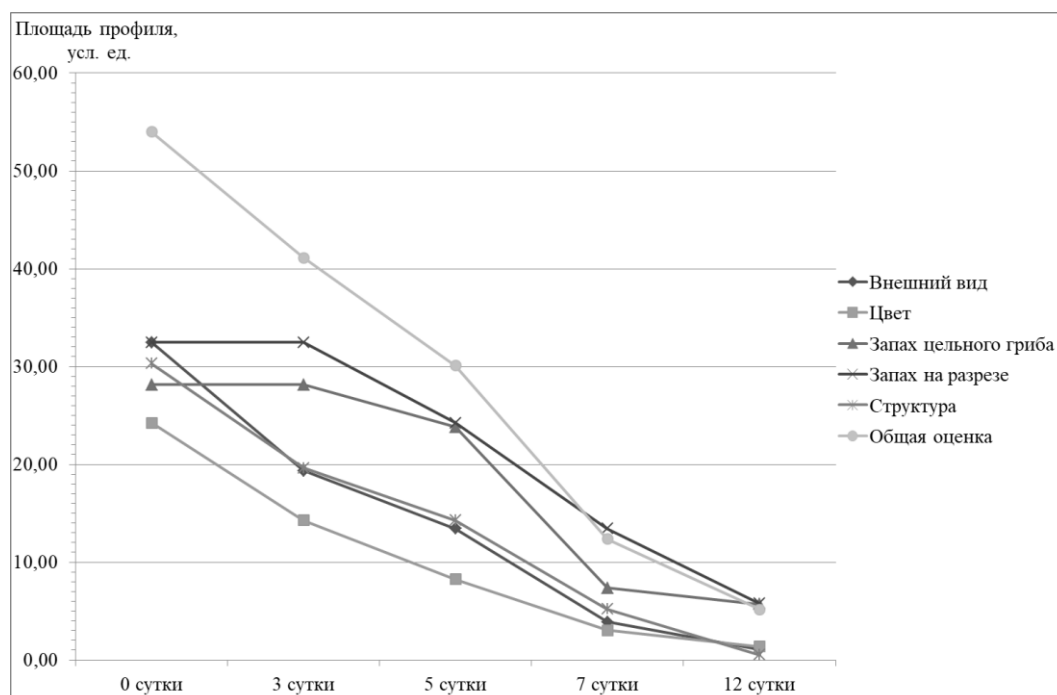


Рис. 7. Изменение площади органолептических профилей в течение срока хранения

Как видно из органолептических профилей и динамики их площадей, а также из таблицы 4, с увеличением срока хранения наблюдается снижение оценок по всем органолептическим показателям и общей оценки по выемкам, что отражает ухудшение качества грибов.

Из рисунка 7 следует, что динамика показателей «Запах цельного гриба» и «Запах на разрезе» соответствует динамике общей оценки. Таким образом, можно утверждать, что аромат грибов является одним из основных факторов в общей оценке. Что касается показателей «Внешний вид», «Структура» и «Цвет», динамика площадей их профилей не имеет существенных различий. Из этого следует, что данные показатели взаимосвязаны, и это подтверждается литературными данными и результатами наших предыдущих исследований.

Заключение. Разработан словарь дескрипторов для органолептической оценки качества грибов в процессе хранения. Степень изменения по каждому из дескрипторов оценивается по шестибалльной шкале, где 5 баллов характеризуют

отсутствие признаков порчи, а 0 баллов – непригодность для употребления и переработки.

Анализ динамики изменения площадей профилей коррелирует с динамикой балльных оценок, из чего следует, что разработанный словарь дескрипторов отражает изменения показателей качества и может применяться для комплексного органолептического анализа при установлении и подтверждении сроков годности грибов *Agaricus Bisporus*.

Список источников

1. Попова А.В., Чемисова Л.Э. Сенсорный анализ как инструмент повышения качества пищевых продуктов // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 64(4). С. 334–352. DOI 10.30679/2219-5335-2020-4-64-334-352.
2. Грибова Н.А., Беркетова Л.В. Разработка сенсорного профиля для нового вида переработанной плодово-ягодной продукции // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82, № 2. С. 116–123. DOI: 10.20914/2310-1202-2020-2-116-123.

3. Березина В.В. Роль стандартизации органолептического анализа в повышении качества товаров // *Базис*. 2021. № 2 (10). С. 11–17. DOI: 10.51962/2587-8042_2021_10_11.
4. Беркетова Л.В., Пономарева О.И., Елякина Е.П. Стандарты, используемые в области проведения органолептических испытаний // *Бюллетень науки и практики*. 2017. № 8 (21). С. 181–187. DOI: 10.5281/zenodo.842920.
5. Заворохина Н.В., Чугунова О.В. Потенциал дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Пищевые и биотехнологии*. 2014. Т. 2, № 2. С. 58–63.
6. Влияние кавитационной обработки плодово-овощного сырья на органолептические показатели кондитерских изделий / О.С. Руденко [и др.] // *Все о мясе*. 2020. № 5s. С. 304–308. DOI: 10.21323/2071-2499-2020-5S-304-308.
7. Effect of fruit maturity on volatiles and sensory descriptors of four mandarin hybrids / F. Hijaz [et al.] // *Journal of Food Science*. 2020. V. 85. Issue 5. P. 1548–1564. DOI:10.1111/1750-3841.15116.
8. Пригодность лука репчатого (*Allium cepa*) разных сортов к сушке / О.В. Завадская [и др.] // *Все о мясе*. 2020. № 5s. С. 115–117. DOI: 10.21323/2071-2499-2020-5S-115-117.
9. Федянина Н.И., Карастоянова О.В., Коровкина Н.В. Методы определения цветковых характеристик растительного сырья (обзор) // *Пищевые системы*. 2021. № 4(4). С. 230–238. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-4-230-238.
10. Sensory Evaluation of Organic Sweetpotato Cultivars. / S. Nwosisi [и др.] // *International Journal of Vegetable Science*. 2017. 23 (6). P. 536–551. DOI: 10.1080/19315260.2017.1346029.
11. Effect of fruit maturity on volatiles and sensory descriptors of four mandarin hybrids / F. Hijaz [et al.] // *Journal of Food Science*. 2020. DOI: 10.1111/1750-3841.15116.
12. Effect of modified atmosphere packaging (MAP) and NatureSeal® treatment on the physico-chemical, microbiological, and sensory quality of fresh-cut d'Anjou pears / R. Siddiq [et al.] // *Food Packaging and Shelf Life*, 2020. 23, 100454. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.04.059.
13. Farina, Lo Bianco & Mazzaglia Evaluation of Late-Maturing Peach and Nectarine Fruit Quality by Chemical, Physical, and Sensory Determinations. // *Agriculture*, 9(9), 189. DOI: 10.3390/agriculture9090189.
14. Sensory properties of Nordic edible mushrooms / H. Aisala [et al.] // *Food Research International*, 2018. 109, P. 526–536. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.04.059.
15. Examining the health effects and bioactive components in *Agaricus bisporus* mushrooms: A scoping review / M. Blumfield [et al.] // *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 108453. P. 1–17. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2020.108453.
16. Improvement of postharvest quality, enzymes activity and polyphenoloxidase structure of postharvest *Agaricus bisporus* in response to high voltage electric field / M. Yan [et al.] // *Postharvest Biology and Technology*, 2020. 166, 111230. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2020.111230.
17. Application of quality function deployment on shelf-life analysis of *Agaricus bisporus* Portobello / I. Djekic [et al.] // *LWT – Food Science and Technology*. 2017.78, P. 82–89. DOI: 10.1016/j.lwt.2016.12.036.
18. Zhang K., Pu Y.-Y., Sun D.-W. Recent advances in quality preservation of postharvest mushrooms (*Agaricus bisporus*): A review // *Trends in Food Science Technology*. 2018. Vol. 78. P. 72–82. DOI: 10.1016/j.tifs.2018.05.012.
19. The effect of additional packaging barrier, air moment and cooling rate on quality parameters of button mushroom (*Agaricus bisporus*) / R. Salamat [et al.] // *Food Packaging and Shelf Life*. 2020. 23. 100448. DOI:10.1016/j.foodres.2019.100448.
20. Non-destructive assessment of quality parameters of white button mushrooms (*Agaricus bisporus*) using image processing techniques / A.D. Arjun [et al.] // *Journal of Food Science and Technology*. 2021. DOI: 10.1007/s13197-021-05219-w.
21. Карастоянова О.В., Коровкина Н.В., Федянина Н.И. Разработка технологии повышения хранимоспособности плодовых тел шампиньонов с применением ультрафио-

- летового излучения в диапазоне С // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2021. № 4. С. 49–54. DOI: 10.26297/0579-3009.2021.4.10.
22. Федянина Н.И., Карастоянова О.В., Коровкина Н.В. Сравнительная оценка хранимостепособности шампиньонов по показателю «текстура» после обработки УФ-излучением в диапазонах А и С // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10. С. 195–202. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-195-202.
8. Prigodnost' luka repchatogo (*Allium cepa*) raznyh sortov k sushke / O.V. Zavadskaya [i dr.] // Vse o myase. 2020. № 5s. S. 115–117. DOI: 10.21323/2071-2499-2020-5S-115-117.
9. Fedyanina N.I., Karastoyanova O.V., Korovkina N.V. Metody opredeleniya cvetovyh harakteristik rastitel'nogo syr'ya (obzor) // Pischevye sistemy. 2021. № 4(4). S. 230–238. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-4-230-238.
10. Sensory Evaluation of Organic Sweetpotato Cultivars. / S. Nwosisi [и др.] // International Journal of Vegetable Science. 2017. 23 (6). P. 536–551. DOI: 10.1080/19315260.2017.1346029.

References

1. Popova A.V., Chemisova L. E. Sensornyj analiz kak instrument povysheniya kachestva pischevyh produktov // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2020. № 64(4). S. 334–352. DOI 10.30679/2219-5335-2020-4-64-334-352.
2. Gribova N.A., Berketova L.V. Razrabotka sensornogo profilya dlya novogo vida pererabotannoj plodovo-yagodnoj produkcii // Vestnik VGUIT. 2020. T. 82, № 2. S. 116–123. DOI: 10.20914/2310-1202-2020-2-116-123.
3. Berezina V.V. Rol' standartizacii organolepticheskogo analiza v povyshenii kachestva tovarov // Bazis. 2021. № 2 (10). S. 11–17. DOI: 10.51962/2587-8042_2021_10_11.
4. Berketova L.V., Ponomareva O.I., Elyakina E.P. Standarty, ispol'zuemye v oblasti provedeniya organolepticheskikh ispytaniy // Byulleten' nauki i praktiki. 2017. № 8 (21). S. 181–187. DOI: 10.5281/zenodo.842920.
5. Zavorohina N.V., Chugunova O.V. Potencial deskriptorno-profil'nogo metoda degustacionnogo analiza // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Pischevye i biotekhnologii. 2014. T. 2, № 2. S. 58–63.
6. Vliyanie kavitacionnoj obrabotki plodoovoschnogo syr'ya na organolepticheskie pokazateli konditerskih izdelij / O.S. Rudenko [i dr.] // Vse o myase. 2020. № 5s. С. 304-308. DOI: 10.21323/2071-2499-2020-5S-304-308.
7. Effect of fruit maturity on volatiles and sensory descriptors of four mandarin hybrids / F. Hijaz [et al.] // Journal of Food Science. 2020. V. 85. Issue 5. P. 1548–1564. DOI:10.1111/1750-3841.15116.
11. Effect of fruit maturity on volatiles and sensory descriptors of four mandarin hybrids / F. Hijaz [et al.] // Journal of Food Science. 2020. DOI: 10.1111/1750-3841.15116.
12. Effect of modified atmosphere packaging (MAP) and NatureSeal® treatment on the physico-chemical, microbiological, and sensory quality of fresh-cut d'Anjou pears / R. Siddiq [et al.] // Food Packaging and Shelf Life, 2020. 23, 100454. DOI: 10.1016/j.foodres.2019.100454.
13. Farina, Lo Bianco & Mazzaglia Evaluation of Late-Maturing Peach and Nectarine Fruit Quality by Chemical, Physical, and Sensory Determinations. // Agriculture, 9(9), 189. DOI: 10.3390/agriculture9090189.
14. Sensory properties of Nordic edible mushrooms / H. Aisala [et al.] // Food Research International, 2018. 109, P. 526–536. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.04.059.
15. Examining the health effects and bioactive components in *Agaricus bisporus* mushrooms: A scoping review / M. Blumfield [et al.] // The Journal of Nutritional Biochemistry, 108453. P. 1–17. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2020.108453.
16. Improvement of postharvest quality, enzymes activity and polyphenoloxidase structure of postharvest *Agaricus bisporus* in response to high voltage electric field / M. Yan [et al.] // Postharvest Biology and Technology, 2020. 166, 111230. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2020.111230.
17. Application of quality function deployment on shelf-life analysis of *Agaricus bisporus* Portobello / I. Djekic [et al.] // LWT – Food Science and Technology. 2017.78, P. 82–89. DOI: 10.1016/j.lwt.2016.12.036.

18. Zhang K., Pu Y.-Y., Sun D.-W. Recent advances in quality preservation of postharvest mushrooms (*Agaricus bisporus*): A review // Trends in Food Science Technology. 2018. Vol. 78. P. 72–82. DOI: 10.1016/j.tifs.2018.05.012.
19. The effect of additional packaging barrier, air moment and cooling rate on quality parameters of button mushroom (*Agaricus bisporus*) / R. Salamat [et al.] // Food Packaging and Shelf Life. 2020. 23. 100448. DOI:10.1016/j.fpsl.2019.100448.
20. Non-destructive assessment of quality parameters of white button mushrooms (*Agaricus bisporus*) using image processing techniques / A.D. Arjun [et al.] // Journal of Food Science and Technology. 2021. DOI: 10.1007/s13197-021-05219-w.
21. Karastoyanova O.V., Korovkina N.V., Fedyanina N.I. Razrabotka tehnologii povysheniya hranimosposobnosti plodovyyh tel shampin'onov s primeneniem ul'trafiol'tovogo izlucheniya v diapazone C // Izvestiya vysshih uchebnykh zavedenij. Pischevaya tehnologiya. 2021. № 4. S. 49–54. DOI: 10.26297/0579-3009.2021.4.10.
22. Fedyanina N.I., Karastoyanova O.V., Korovkina N.V. Sravnitel'naya ocenka hranimosposobnosti shampin'onov po pokazatelyu «tekstura» posle obrabotki uf-izlucheniem v diapazonah A i C // Vestnik KrasGAU. 2021. № 10. S. 195–202. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-195-202.

Статья принята к публикации 01.09.2022 / The article accepted for publication 01.09.2022.

Информация об авторах:

Наталья Евгеньевна Посокина¹, заведующая лабораторией технологии консервирования, кандидат технических наук

Ольга Владимировна Бессараб², старший научный сотрудник лаборатории технологии консервирования

Ольга Вячеславовна Карастоянова³, научный сотрудник лаборатории технологии консервирования

Надежда Вячеславовна Коровкина⁴, лаборант-исследователь лаборатории технологии консервирования

Information about the authors:

Natalya Evgenievna Posokina¹, Head of the Laboratory of Canning Technology, Candidate of Technical Sciences

Olga Vladimirovna Bessarab², Senior Researcher, Laboratory of Canning Technology

Olga Vyacheslavovna Karastoyanova³, Researcher, Laboratory of Canning Technology

Nadezhda Vyacheslavovna Korovkina⁴, Laboratory Assistant-Researcher of the Canning Technology Laboratory

