

---

Научная статья/Research Article

УДК:635.82

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-154-163

Наталья Евгеньевна Посокина<sup>1✉</sup>, Ольга Владимировна Бессараб<sup>2</sup>,  
Ольга Вячеславовна Карастоянова<sup>3</sup>, Надежда Вячеславовна Коровкина<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Видное, Московская область, Россия

<sup>1</sup>technol@vniitek.ru

<sup>2</sup>o.bessarab@fncps.ru

<sup>3</sup>o.karastoianova@fncps.ru

<sup>4</sup>n.korovkina@fncps.ru

### ПРИМЕНЕНИЕ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА ДЛЯ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ХРАНИМОСПОСОБНОСТИ ГРИБОВ *AGARICUS BISPORUS*

Цель исследования – разработка системы критериев оценки культивируемого шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*) для установления срока хранения, в течение которого сохраняется оптимальный уровень сенсорных характеристик. Задачи: сформулировать критерии, характеризующие изменение уровня качества шампиньонов в процессе хранения; исследовать динамику выбранных критериев в процессе хранения для подтверждения их применимости. Объекты исследования – свежие культивируемые шампиньоны *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки. Ранее нами была разработана дескрипторная модель, включающая в себя словарь дескрипторов, состоящий из характеристик, которые подвергаются физиологическим трансформациям при хранении, и шестибальная квалитетрическая шкала, отражающая их степень. В настоящем исследовании была проведена ее апробация. Для этого грибы были заложены на холодильное хранение с выемками на 0, 3, 8, 13, 16 и 21 сут. По каждой из выемок проводили дегустационную оценку по показателям «внешний вид», «цвет», «запах цельного гриба», «запах на разрезе» и «структура» комиссией в составе 7 человек. Всего было проведено 3 серии испытаний. Согласованность работы комиссии оценивали исходя из коэффициента вариации. Статистически была доказана однородность оценок по всем показателям во всех сериях испытаний. По каждому из показателей и по общей оценке наблюдалась отрицательная динамика. Для оценки значимости изменений сенсорных оценок был рассчитан *t*-критерий Стьюдента. Было установлено, что изменения сенсорных оценок на 0 и 21 сут являются значимыми. Ранее разработанная дескрипторная модель трансформации ткани шампиньонов с неокрашенным эпителием шляпки может быть применена для оценки их хранимостности.

**Ключевые слова:** *Agaricus bisporus*, сенсорная оценка, дескрипторно-профильный метод, квалитетрическая шкала, согласованность дегустаторов

**Для цитирования:** Применение дескрипторно-профильного метода для органолептической оценки хранимостности грибов *Agaricus bisporus* / Н.Е.Посокина [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 154–163. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-154-163.

Natalya Evgenievna Posokina<sup>1✉</sup>, Olga Vladimirovna Bessarab<sup>2</sup>,  
Olga Vyacheslavovna Karastoyanova<sup>3</sup>, Nadezhda Vyacheslavovna Korovkina<sup>4</sup>

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

<sup>1</sup>technol@vniitek.ru

<sup>2</sup>o.bessarab@fncps.ru

<sup>3</sup>o.karastoianova@fncps.ru

<sup>4</sup>n.korovkina@fncps.ru

---

© Посокина Н.Е., Бессараб О.В., Карастоянова О.В., Коровкина Н.В., 2023

Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 154–163.

Bulliten KrasSAU. 2023;(7):154–163.

**THE DESCRIPTION-PROFILE METHOD APPLICATION FOR THE ORGANOLEPTIC ASSESSMENT OF THE STORAGE CAPABILITY OF AGARICUS BISPORUS MUSHROOMS**

The purpose of the study is to develop a system of criteria for evaluating cultivated champignon (*Agaricus bisporus*) to determine the shelf life, during which the optimal level of sensory characteristics is maintained. Tasks: to formulate criteria characterizing the change in the quality level of champignons during storage; explore the dynamics of the selected criteria during storage to confirm their applicability. The objects of study were fresh cultivated champignons *Agaricus bisporus* with unstained cap epithelium. Previously, we developed a descriptor model that includes a dictionary of descriptors, consisting of characteristics that undergo physiological transformations during storage, and a six-point qualimetric scale reflecting their degree. In the present study, it was tested. To do this, the mushrooms were placed in cold storage with recesses for 0, 3, 8, 13, 16, and 21 days. For each of the recesses, a tasting assessment was carried out in terms of "appearance", "color", "smell of the whole mushroom", "smell in the cut" and "structure" by a commission of 7 people. A total of 3 series of tests were carried out. The coherence of the work of the commission was assessed based on the coefficient of variation. The homogeneity of estimates for all indicators in all series of tests was statistically proven. For each of the indicators and for the overall assessment, a negative trend was observed. Student's *t*-test was calculated to assess the significance of changes in sensory assessments. Changes in sensory scores at days 0 and 21 were found to be significant. The previously developed descriptor model of mushroom tissue transformation with unstained cap epithelium can be used to assess their storage capacity.

**Keywords:** *Agaricus bisporus*, sensory assessment, descriptor-profile method, qualimetric scale, taster agreement

**For citation:** The description-profile method application for the organoleptic assessment of the storage capability of *Agaricus bisporus* mushrooms / N.E.Posokina [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(7): 154–163. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-154-163.

**Введение.** Качество растительных объектов – динамическая, комплексная характеристика, определяющая степень приемлемости его для потребителя.

Снижение потерь от порчи, сохранение сенсорных свойств и повышение микробиологической безопасности растительного сырья являются серьезной проблемой, решение которой необходимо для сохранения его качества и увеличения срока хранения [1].

Методика установления гарантийного срока хранения продукта заключается в изучении динамики изменений его показателей качества в ходе хранения и выявлении тех, которые делают продукт неприемлемым для потребителей [2, 3].

Качество грибов *A. bisporus*, обладающих приятным вкусом и являющихся очень востребованными у потребителей, быстро ухудшается во время послеуборочного хранения, даже в условиях охлаждения [4–9]. Ввиду этого при рассмотрении вопросов пищевой безопасности шампиньонов необходимо применение различных методов оценки их качества [10–12].

Органолептическая оценка является наиболее распространенным, экспрессным и доступным способом контроля качества грибов [13].

Дескрипторно-профильный метод сенсорного анализа широко применяется для оценки различных растительных объектов, таких как фрукты, овощи, грибы [14–22].

Для оценки срока годности грибов *A. bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки нами была разработана дескрипторная модель, включающая в себя словарь дескрипторов, состоящий из характеристик, которые подвергаются физиологическим трансформациям при хранении, и шестибальная квалиметрическая шкала, отражающая их степень [23].

**Цель исследования** – разработать систему критериев оценки культивируемого шампиньона двуспорового (*Agaricus bisporus*) для установления срока хранения, в течение которого сохраняется оптимальный уровень сенсорных характеристик.

**Задачи:** сформулировать критерии, характеризующие изменение уровня качества шампиньонов в процессе хранения; исследовать динамику выбранных критериев в процессе хранения для подтверждения их применимости.

**Объекты и методы.** В качестве объектов исследования были использованы свежие культивируемые шампиньоны *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки.

Грибы были упакованы в лотки из полипропилена (PP), помещенные в пакеты из BOPP-пленки (двуосно-ориентированный полипропилен) толщиной 40 мкм.

Хранение шампиньонов осуществляли при регулируемых условиях – в холодильной камере, при температуре  $4 \pm 2$  °С. Срок хранения – 21 сут. Для определения органолептических показателей в процессе хранения осуществляли выемки на 0-, 3-, 8-, 13-, 16- и 21-е сут. Аналогичная периодичность выборок была применена в других, ранее проведенных нами работах по данному направлению [24, 25]. При выборе контрольных точек (выемок) руководствовались МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов». Срок годности свежих упакованных грибов, поступающих в розничную продажу, обычно составляет 14–16 сут. С учетом коэффициента резерва 1,3, в соответствии с п. 4.2.1 МУК 4.2.1847-04, срок хранения в рамках эксперимента должен составлять 21 сут. Ввиду того, что грибы являются неустойчивыми при хранении, в целях исследования динамики органолептических показателей было установлено еще 3 точки выемки. Периодичность выемок обусловлена удобством проведения эксперимента.

Органолептические показатели исследовали по методике, установленной ГОСТ ISO 16779-2017 «Органолептический анализ. Оценка (определение и верификация) срока годности пищевой продукции», с применением дескрипторного метода и составлением условных органолептических профилей в соответствии с ГОСТ ISO 13299-2015 «Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля». Для проведения испытаний была сформирована дегустационная комиссия в составе 7 обученных дегустаторов. По результатам обработки балльных оценок дегустации была получена динамика показателей «внешний вид», «структура», «цвет», «запах цельного гриба» и «запах на разрезе» и сформирован общий органолептический профиль.

Было проведено 3 серии испытаний при эквивалентных условиях.

*Согласованность дегустационной комиссии*

Оценку согласованности работы дегустационной комиссии проводили посредством анали-

за статистических показателей полученных массивов квалиметрических сенсорных оценок.

Для этой цели был рассчитан коэффициент вариации для каждого из дегустаторов ( $V_i$ ) и для комиссии в целом ( $V_k$ ) по формуле

$$V = \frac{\delta}{M} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $\delta$  ( $\delta_i$ ,  $\delta_k$ ) – среднее квадратическое отклонение для каждого из дегустаторов ( $\delta_i$ ) и для комиссии в целом;  $M$  – среднее значение сенсорной оценки для каждого из показателей.

Для определения однородности сенсорных оценок и, следовательно, согласованности работы комиссии ориентировались на следующие граничные значения коэффициента вариации:

- $V < 10$  % – незначительное рассеивание, высокая однородность оценок;
- $10\% < V < 20$  % – среднее рассеивание, средняя однородность оценок;
- $20\% < V < 33$  % – значительное рассеивание, низкая однородность оценок;
- $V > 33$  % – оценки неоднородны.

**Результаты и их обсуждение.** Значения коэффициента вариации по комиссии в целом для каждого из показателей представлены в таблице 1.

Оценки по показателям «внешний вид», «цвет» и «структура» однородны для всех выемок во всех повторностях – максимальное значение коэффициента вариации не превышает 33,0 %. Наибольшей однородностью характеризуются оценки по показателю «внешний вид» – максимальное значение коэффициента вариации составляет 8,0 %. Показатели «цвет» и «структура» характеризуются однородностью выше среднего – для 18 и 17 испытаний соответственно коэффициент вариации не превышает 20,0 %; при этом для 14 и 11 из них соответственно не превышает 10,0 %.

Для показателей «запах цельного гриба» и «запах на разрезе» в 3 и 2 испытаниях соответственно значение коэффициента вариации превышает 33,0 %, что указывает на неоднородность оценок. Однако в целом согласованность комиссии по оценкам этих показателей можно считать средней – для 10 испытаний по показателю «запах цельного гриба» и 15 по показателю «запах на разрезе» коэффициент вариации не превышает 20,0 %.

Большая вариация оценок по показателям «запах цельного гриба» и «запах на разрезе» по сравнению с другими показателями объясняется высокой степенью субъективности при оценке запаха – восприятие в большей степени зависит от индивидуальной чувствительности дегустаторов.

В целом, во всех сериях испытаниях согласованность комиссии по значению общей оценки выше среднего – в 17 испытаниях коэффициент вариации не превышает 20,0 %, при этом в 13 из них – не превышает 10,0 %; максимальное значение составляет 24,3 % (табл. 1).

Таблица 1

Значение коэффициента вариации по показателям сенсорных свойств *Agaricus bisporus*, %

Показатель	Выемки, сутки	Серия испытаний			min	max
		№ 1	№ 2	№ 3		
Внешний вид	0	0,0	0,2	0,3	0,0	8,0
	3	0,4	1,2	1,6		
	8	8,0	0,7	2,4		
	13	3,2	0,5	1,8		
	16	1,4	3,1	2,9		
	21	2,5	5,8	5,6		
Цвет	0	0,0	0,0	0,2	0,0	16,4
	3	4,2	4,0	3,9		
	8	4,2	4,2	3,6		
	13	13,7	3,7	7,8		
	16	3,8	11,4	7,4		
	21	3,7	12,4	16,4		
Запах цельного гриба	0	0,0	0,7	0,3	0,0	70,4
	3	8,1	5,3	9,8		
	8	16,6	9,7	21,9		
	13	32,9	20,4	24,9		
	16	34,5	11,1	21,3		
	21	11,6	41,3	70,4		
Запах на разрезе	0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,3
	3	10,1	3,2	6,7		
	8	11,4	8,5	14,3		
	13	34,4	0,5	19,4		
	16	13,5	13,3	7,5		
	21	6,4	60,3	32,0		
Структура	0	0,0	0,3	0,0	0,0	30,3
	3	2,2	1,3	8,6		
	8	12,3	6,8	2,0		
	13	22,9	2,7	10,8		
	16	10,6	17,9	3,9		
	21	7,6	30,3	22,9		
Общая оценка	0	0,0	0,2	0,1	0,0	24,3
	3	3,1	1,8	5,4		
	8	8,2	5,1	3,1		
	13	14,9	2,9	11,3		
	16	9,0	10,0	4,1		
	21	3,2	24,3	18,5		

*Органолептические профили и динамика сенсорных свойств*

Учитывая статистически доказанную согласованность дегустаторов во всех сериях испытаний, в качестве исходных данных для состав-

ления органолептических профилей использовали усредненные значения сенсорных оценок по трем сериям испытаний. Органолептические профили по показателям представлены на рисунке 1.

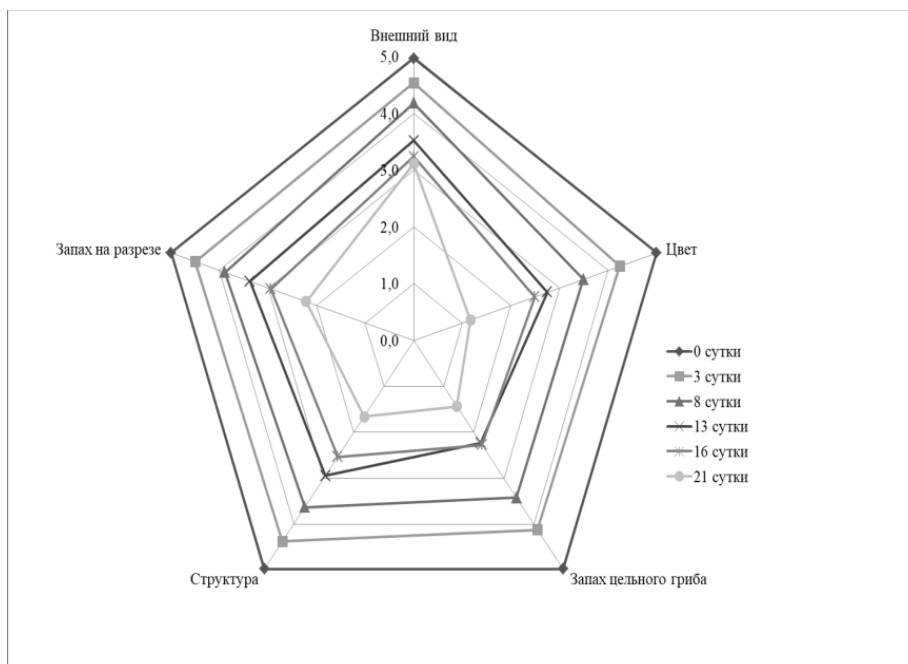


Рис. 1. Органолептические профили

Из анализа полученных профилей следует, что в процессе хранения, как по каждому из показателей, так и по всем показателям в целом, наблюдается отрицательная динамика квали-

метрических сенсорных оценок (рис. 2, табл. 2), что указывает на ухудшение органолептических свойств исследуемого объекта.

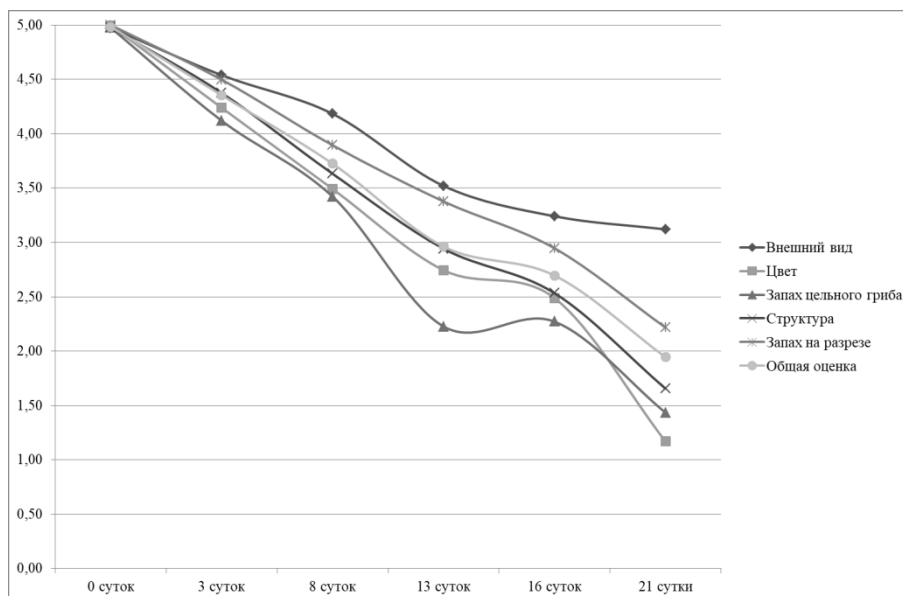


Рис. 2. Динамика сенсорных оценок по показателям и общей оценки

Сенсорные оценки грибов *Agaricus bisporus* по дескрипторам

Дескриптор	Сутки					
	0	3	8	13	16	21
Внешний вид						
Целостность пленки	4,92	4,88	4,76	4,72	4,88	4,91
Срез ножки	5,00	4,29	3,82	2,90	2,42	2,64
Поверхность шляпки	5,00	4,45	3,97	2,95	2,42	1,82
Цвет						
Тон поверхности шляпки	5,00	4,46	3,81	3,12	2,89	1,39
Равномерность тона	4,99	4,40	3,79	2,81	2,79	1,28
Тон пластин	5,00	3,85	2,87	2,30	1,79	1,21
Запах цельного гриба						
Характерный грибной	4,93	3,65	3,04	1,72	1,94	1,17
Посторонний	5,00	4,18	3,54	2,42	2,25	1,26
Флейвор упаковки	5,00	4,54	3,69	2,53	2,62	1,87
Структура						
Консистенция	5,00	4,35	3,48	2,63	1,88	1,07
Пустоты	4,93	4,80	3,99	3,65	3,87	2,42
Состояние пластин	5,00	3,98	3,43	2,55	1,85	1,47
Запах на разрезе						
Характерный грибной	5,00	4,14	3,46	3,04	2,86	2,01
Посторонний	5,00	4,61	3,90	3,29	2,87	1,99
Флейвор упаковки	5,00	4,75	4,31	3,80	3,12	2,65

Для установления значимости изменения квалитетических сенсорных оценок в процессе хранения грибов *Agaricus bisporus* были рассчитаны значения t-критерия Стьюдента для следующих пар оценок (табл. 3):

- 0-е и 3-е сутки хранения;
- 3-и и 8-е сутки хранения;
- 8-е и 13-е сутки хранения;
- 13-е и 16-е сутки хранения;
- 16-е и 21-е сутки хранения;
- 0-е и 21-е сутки хранения.

Таблица 3

Расчетные значения t-критерия Стьюдента

Дескриптор / показатель		Критерий Стьюдента					
		0 и 3 сутки	3 и 8 сутки	8 и 13 сутки	13 и 16 сутки	16 и 21 сутки	0 и 21 сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
Внешний вид	Целостность пленки	0,928	1,444	0,580	2,721	0,105	0,607
	Срез ножки	5,422	3,087	5,281	2,256	0,464	28,160
	Поверхность шляпки	6,128	4,640	16,347	4,015	1,021	13,816
	Среднее по показателю	6,594	3,856	4,739	1,331	0,198	9,103
Цвет	Тон поверхности шляпки	5,511	5,401	5,759	2,008	4,041	46,173
	Равномерность тона	4,806	4,291	8,375	0,204	4,500	54,296
	Тон пластин	8,720	5,218	2,555	2,305	1,186	40,089
	Среднее по показателю	9,655	6,699	6,415	2,130	3,283	77,994

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Запах цельного гриба	Характерный грибной	8,360	2,233	4,806	0,772	1,197	20,861
	Посторонний	4,720	1,831	3,301	0,625	1,538	20,658
	Флейвор упаковки	3,017	2,806	3,363	0,236	1,065	15,839
	Среднее по показателю	8,031	3,709	6,212	0,235	1,619	30,667
Структура	Консистенция	4,914	4,376	4,233	3,631	1,475	26,772
	Пустоты	1,943	4,538	1,247	0,747	2,439	15,827
	Состояние пластин	4,762	2,177	4,887	3,893	0,688	19,727
	Среднее по показателю	6,037	5,519	4,732	2,111	1,662	27,046
Запах на разрезе	Характерный грибной	5,708	2,522	1,550	0,745	1,250	11,096
	Посторонний	3,202	2,749	2,124	1,435	1,243	11,072
	Флейвор упаковки	2,284	2,002	1,898	2,416	0,649	7,647
	Среднее по показателю	6,042	3,937	3,037	2,628	1,360	16,593
Общая оценка		15,756	9,755	10,133	3,108	2,009	40,462

*Примечание.* Жирным шрифтом выделены значения t-критерия, соответствующие степени значимости различий  $p > 0,05$ .

Из расчетных значений t-критерия Стьюдента следует, что различие сенсорных оценок на начало и конец хранения (на 0-е и 21-е сутки) является статистически значимым для всех дескрипторов (за исключением дескриптора «целостность пленки»), а также по каждому из показателей и общей оценке (см. табл. 3).

Увеличение оценок по дескрипторам «запах цельного гриба – характерный грибной», «запах цельного гриба – флейвор упаковки», «структура – пустоты» с 13-х на 16-е сутки и для дескрипторов «внешний вид – целостность пленки», «внешний вид – срез ножки» с 16-х на 21-е сутки (см. табл. 2) не является статистически значимым (см. табл. 3) и обусловлено неоднородностью качества грибов в пределах партии. Расчетное значение t-критерия Стьюдента для увеличения сенсорной оценки по дескриптору «внешний вид – целостность пленки» с 13-х на 16-е сутки (см. табл. 3) незначительно превышает его критическое значение (2,080 при числе степеней свободы 21), следовательно, выявленным несоответствием можно пренебречь, так как оно обусловлено неоднородностью качества грибов в пределах партии.

Таким образом, применяемые дескрипторы отражают деградацию растительной ткани вследствие ее физиологических изменений. Это доказывает, что примененный алгоритм разработки дескрипторной модели и квалиметрической шкалы возможно использовать для создания системы критериев оценки растительных объектов.

### Заключение

1. При разработке системы критериев оценки уровня качества и хранимостепособности шампиньонов целесообразно применение дескрипторной модели и квалиметрической шкалы, характеризующих трансформацию свойств растительной ткани в процессе хранения.

2. Органолептические испытания, проводимые с использованием словаря дескрипторов, отражающего физиологические изменения растительной ткани, характеризуются более высокой степенью согласованности дегустационной комиссии по сравнению с описательной методикой, что достигается благодаря конкретизации формулировок.

### Список источников

1. Срок годности пищевых продуктов. Расчет и испытания / пер. с англ. В. Широкова; под ред. Р. Стеле; под общ. ред. Ю.Г. Базарновой. СПб.: Профессия, 2008. 480 с.
2. Туменова Г.Т. Сенсорный анализ и его значение в оценке качества и безопасности пищевых продуктов // Вестник Алматинского технологического университета. 2018. № 1. С. 57–62.
3. Безалкогольные напитки. Органолептический анализ – критерий обоснования сроков годности продукции / Е.М. Севостьянова [и др.] // Пищевые системы. 2022. № 5 (3). С. 176–184. DOI: 10.21323/2618-9771-2022-5-3-176-184.

4. Examining the health effects and bioactive components in *Agaricusbisporus* mushrooms: A scoping review / M. Blumfield [et al.] // Journal of Nutritional Biochemistry. 2020. 84. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2020.108453. Article 108453.
5. Nutritional value and health-promoting properties of *Agaricusbisporus* / I. Golak-Siwulska [et al.] // (Lange) Imbach. HerbaPolonica. 2018. 64 (4). 71–81. DOI: 10.2478/hepo-2018-0027.
6. Improvement of postharvest quality, enzymes activity and polyphenoloxidase structure of postharvest *Agaricusbisporus* 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.
7. Zhang K., Pu Y.-Y., Sun D.-W. Recent advances in quality preservation of postharvest mushrooms (*Agaricusbisporus*): A review // Trends in Food Science Technology. 2018. Vol.78. P. 72–82. DOI: 10.1016/j.tifs.2018.05.012.
8. The effect of additional packaging barrier, air moment and cooling rate on quality parameters of button mushroom (*Agaricusbisporus*) / R. Salamat [et al.] // Food Packaging and Shelf Life. 2020. 23. 100448. DOI: 10.1016/j.foodpsl.2019.100448.
9. Non-destructive assessment of quality parameters of white button mushrooms (*Agaricusbisporus*) using image processing techniques / A.D. Arjun [et al.] // Journal of Food Science and Technology. 2021. DOI: 10.1007/s13197-021-05219-w.
10. Hyperspectral imaging based kinetic approach to assess quality deterioration in fresh mushrooms (*Agaricusbisporus*) during postharvest storage / A. Nazir [et al.] // Food Control. 2022. 131, 108298. DOI: 10.1016/j.foodcont.2021.108298.
11. Application of a Predictive Growth Model of *Pseudomonas* spp. for Estimating Shelf Life of Fresh *Agaricusbisporus* / J. Wang [et al.] // Journal of Food Protection.2017. 80(10). P. 1676–1681. DOI: 10.4315/0362-028x.jfp-17-055.
12. Федянина Н.И., Карастоянова О.В., Коровкина Н.В. Методы определения цветowych характеристик растительного сырья. Обзор // Пищевые системы. 2021. № 4 (4). С. 230–238. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-4-230-238.
13. Посокина Н.Е., Бессараб О.В., Карастоянова О.В. Применение сенсорных методов для оценки качества и технологических свойств растительного сырья (обзор) // Пищевая промышленность. 2022. № 12. С. 82–86. DOI: 10.52653/PP1.2022.12.12.017.
14. Лилишенцева А.Н., Смоляр А.В. Дескрипторно-профильный метод определения качества образцов яблочного сока // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2020. Т. 13, № 1. С. 84–94.
15. 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.
16. Comparison of the Physical and Sensory Properties of Hybrid Citrus Fruit Jaffa® Sweetie in Relation to the Parent Fruits / M. Lubinska-Szczygeł [et al.] // Molecules. 2020. Vol. 25(12):2748. DOI: 10.3390/molecules25122748.
17. Developing a strawberry lexicon to describe cultivars at two maturation stages / P. Oliver [et al.] // Sensory Studies. 2018. Vol. 33. Iss. 1–e12312. DOI: 10.1111/joss.12312.
18. Phan Development of a lexicon for flavor and texture of fresh peach cultivars / C. Belisle [et al.] // Journal of Sensory Studies. 2017. Vol.32. Iss. 4–e12276. DOI: 10.1111/joss.12276.
19. Effect of fruit maturity on volatiles and sensory descriptors of four mandarin hybrids / F. Hijaz [et al.] // Journal of Food Science. 2020. Vol. 85. Iss. 5. P. 1548–1564. DOI: 10.1111/1750-3841.15116.
20. Chun S., Chambers E., Han I. Development of a Sensory Flavor Lexicon for Mushrooms and Subsequent Characterization of Fresh and Dried Mushrooms // Foods. 2020. Vol. 9. Iss. 8. 980. DOI: 10.3390/foods9080980.
21. Figi A., Carbonell-Barrachina Á.A. Volatile composition and sensory profile of shiitake mushrooms as affected by drying method. Aroma profile of fresh and dried Lentinulae dodes // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2018. Vol. 98. Iss.4. P. 1511–1521. DOI: 10.1002/jsfa.8622.
22. Aroma and flavor profile of raw and roasted *Agaricusbisporus* mushrooms using a panel trained with aroma chemicals / X. Du [et al.] // LWT. 2020. Vol. 138. 110596. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110596.
23. Разработка словаря дескрипторов для органолептического анализа грибов *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляп-



- ки / Н.Е. Посокина [и др.] // Вестник КрасГТУ. 2022. № 10. С. 195–206. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-195-206.
24. Карастоянова О.В., Коровкина Н.В., Федянина Н.И. Разработка технологии повышения хранимоспособности плодовых тел шампиньонов с применением ультрафиолетового излучения в диапазоне С // Известия вузов. Пищевая технология. 2021. № 4 (382). С. 49–54. DOI: 10.26297/0579-3009.2021.4.10.
25. Федянина Н.И., Карастоянова О.В., Коровкина Н.В. Сравнительная оценка хранимоспособности шампиньонов по показателю «текстура» после обработки УФ-излучением в диапазонах А и С // Вестник КрасГТУ. 2021. № 10 (175). С. 195–202. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-195-202.
7. Zhang K., Pu Y.-Y., Sun D.-W. Recent advances in quality preservation of postharvest mushrooms (*Agaricusbisporus*): A review // Trends in Food Science Technology. 2018. Vol.78. P. 72–82. DOI: 10.1016/j.tifs.2018.05.012.
8. The effect of additional packaging barrier, air moment and cooling rate on quality parameters of button mushroom (*Agaricusbisporus*) / R. Salamat [et al.] // Food Packaging and Shelf Life. 2020. 23. 100448. DOI: 10.1016/j.fpsl.2019.100448.
9. Non-destructive assessment of quality parameters of white button mushrooms (*Agaricusbisporus*) using image processing techniques / A.D. Arjun [et al.] // Journal of Food Science and Technology. 2021. DOI: 10.1007/s13197-021-05219-w.
10. Hyperspectral imaging based kinetic approach to assess quality deterioration in fresh mushrooms (*Agaricusbisporus*) during postharvest storage / A. Nazir [et al.] // Food Control. 2022. 131, 108298. DOI: 10.1016/j.foodcont.2021.108298.
11. Application of a Predictive Growth Model of *Pseudomonas* spp. for Estimating Shelf Life of Fresh *Agaricusbisporus* / J. Wang [et al.] // Journal of Food Protection. 2017. 80(10). P. 1676–1681. DOI: 10.4315/0362-028x.jfp-17-055.
12. Fedyanina N.I., Karastoyanova O.V., Korovkina N.V. Metody opredeleniya cvetovykh harakteristik rastitel'nogo syr'ya. Obzor // Pischevye sistemy. 2021. № 4 (4). S. 230–238. DOI: 10.21323/2618-9771-2021-4-4-230-238.
13. Posokina N.E., Bessarab O.V., Karastoyanova O.V. Primenenie sensorykh metodov dlya ocenki kachestva i tehnologicheskikh svoystv rastitel'nogo syr'ya (obzor) // Pischevaya promyshlennost'. 2022. № 12. S. 82–86. DOI: 10.52653/PPI.2022.12.12.017.
14. Lilishenceva A.N., Smolyar A.V. Deskriptorno-profil'nyj metod opredeleniya kachestva obrazcov yablochnogo soka // Pischevaya promyshlennost': nauka i tehnologii. 2020. T. 13, № 1. S. 84–94.
15. Gribova N.A., Berketova L.V. Razrabotka sensorynogo 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.
16. Comparison of the Physical and Sensory Properties of Hybrid Citrus Fruit Jaffa® Sweet

### References

1. Srok godnosti pischevykh produktov. Raschet i ispytaniya / per. s angl. V. Shirokova; pod red. R. Stele; pod obsch. red. Yu.G. Bazarnovoj. SPb.: Professiya, 2008. 480 s.
2. Tumenova G.T. Sensornyj analiz i ego znachenie v ocenke kachestva i bezopasnosti pischevykh produktov // Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta. 2018. № 1. S. 57–62.
3. Bezalkogol'nye napitki. Organolepticheskij analiz – kriterij obosnovaniya srokov godnosti produkcii / E.M. Sevost'yanova [i dr.] // Pischevye sistemy. 2022. № 5 (3). S. 176–184. DOI: 10.21323/2618-9771-2022-5-3-176-184.
4. Examining the health effects and bioactive components in *Agaricusbisporus* mushrooms: A scoping review / M. Blumfield [et al.] // Journal of Nutritional Biochemistry. 2020. 84. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2020.108453. Article 108453.
5. Nutritional value and health-promoting properties of *Agaricusbisporus* / I. Golak-Siwulska [et al.] // (Lange) Imbach. HerbaPolonica. 2018. 64 (4). 71-81. DOI: 10.2478/hepo-2018-0027.
6. Improvement of postharvest quality, enzymes activity and polyphenoloxidase structure of postharvest *Agaricusbisporus* 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.

- tie in Relation to the Parent Fruits / *M. Lubinska-Szczygeł* [et al.] // *Molecules*. 2020. Vol. 25(12):2748. DOI: 10.3390/molecules25122748.
17. Developing a strawberry lexicon to describe cultivars at two maturation stages / *P. Oliver* [et al.] // *Sensory Studies*. 2018. Vol. 33. Iss. 1-e12312. DOI: 10.1111/joss.12312.
18. Phan Development of a lexicon for flavor and texture of fresh peach cultivars / *C. Belisle* [et al.] // *Journal of Sensory Studies*. 2017. Vol. 32. Iss. 4-e12276. DOI: 10.1111/joss.12276.
19. Effect of fruit maturity on volatiles and sensory descriptors of four mandarin hybrids / *F. Hijaz* [et al.] // *Journal of Food Science*. 2020. Vol. 85. Iss. 5. P. 1548–1564. DOI: 10.1111/1750-3841.15116.
20. *Chun S., Chambers E., Han I.* Development of a Sensory Flavor Lexicon for Mushrooms and Subsequent Characterization of Fresh and Dried Mushrooms // *Foods*. 2020. Vol. 9. Iss. 8. 980. DOI: 10.3390/foods9080980.
21. *Figi A., Carbonell-Barrachina Á.A.* Volatile composition and sensory profile of shiitake mushrooms as affected by drying method. Aroma profile of fresh and dried *Lentinula edodes* // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2018. Vol. 98. Iss.4. P. 1511–1521. DOI: 10.1002/jsfa.8622.
22. Aroma and flavor profile of raw and roasted *Agaricus bisporus* mushrooms using a panel trained with aroma chemicals / *X. Du* [et al.] // *LWT*. 2020. Vol. 138. 110596. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110596.
23. Razrabotka slovarya deskriptorov dlya organolepticheskogo analiza gribov *Agaricus bisporus* s neokrashennym `epiteliem shlyapki / *N.E. Posokina* [i dr.] // *Vestnik KrasGAU*. 2022. № 10. S. 195–206. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-195-206.
24. *Karastoyanova O.V., Korovkina N.V., Fedyanina N.I.* Razrabotka tehnologii povysheniya hranimosposobnosti plodovyh tel shampin'onov s primeneniem ul'traioletovogo izlucheniya v diapazone S // *Izvestiya vuzov. Pischevaya tehnologiya*. 2021. № 4 (382). S. 49–54. DOI: 10.26297/0579-3009.2021.4.10.
25. *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 S // *Vestnik KrasGAU*. 2021. № 10 (175). S. 195–202. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-195-202.

Статья принята к публикации 07.04.2023 / The article accepted for publication 07.04.2023

Информация об авторах:

**Наталья Евгеньевна Посокина**<sup>1</sup>, заведующая лабораторией технологии консервирования, кандидат технических наук

**Ольга Владимировна Бессараб**<sup>2</sup>, старший научный сотрудник лаборатории технологии консервирования

**Ольга Вячеславовна Карастоянова**<sup>3</sup>, научный сотрудник лаборатории технологии консервирования

**Надежда Вячеславовна Коровкина**<sup>4</sup>, лаборант-исследователь лаборатории технологии консервирования

Information about the authors:

**Natalya Evgenievna Posokina**<sup>1</sup>, Head of the Laboratory of Canning Technology, Candidate of Technical Sciences

**Olga Vladimirovna Bessarab**<sup>2</sup>, Senior Researcher, Laboratory of Canning Technology

**Olga Vyacheslavovna Karastoyanova**<sup>3</sup>, Researcher, Laboratory of Canning Technology

**Nadezhda Vyacheslavovna Korovkina**<sup>4</sup>, Laboratory Assistant-Researcher at the Canning Technology Laboratory

