

биостимуляторов в сельском хозяйстве Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы современного образования и науки", 1(5), 144-146.

9. А.А. Лаптева, О.Н. Кузнецова, Е.В. Попова. "Эндогенные биостимуляторы как фактор повышения качества и безопасности продукции растениеводства". // Вестник аграрной науки. 2017. № 4. С. 51-56.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF GROWING LETTER LETTUCE (*LACNIUCA SATIVA*) USING BIOSTIMULANTS

Basanov Rustam Bakhytovich, master's student, NJSC North Kazakhstan University named after. M. Kozybaeva", e-mail: basanovrustam7@gmail.com

Kantarbaeva Elmira Erbolovna, senior Lecturer at the Department of Agronomy and Forestry, PhD, NJSC North Kazakhstan University named after M. Kozybayev, e-mail: elnara.ahmetovaa@mail.ru

NJSC "North Kazakhstan University named after M. Kozybayev",
Kazakhstan, Petropavlosk, e-mail: mail@ku.edu.kz

Annotation. *The article presents the results of a study of the influence of biostimulants "Living Water" and "Epin-Extra" on the germination energy and germination of lettuce (*Lacniuca sativa*) seeds. Biostimulants are living microorganisms or their metabolic products used to protect plants from diseases and pests, as well as to improve soil fertility.*

In general, the results obtained indicate that the biostimulant "Living Water" can be effectively used to increase the yield and quality of salad products.

Key words: *biostimulant, lettuce, productivity, germination, germination energy.*

УДК 635.82

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КУЛЬТИВИРУЕМЫХ *AGARICUS BISPORUS*

Бессараб Ольга Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории технологии консервирования, ВНИИТеК – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, e-mail: o.bessarab@fncps.ru

Посокина Наталья Евгеньевна, канд. техн. наук, заведующая лабораторией технологии консервирования, ВНИИТеК – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, e-mail: n.posokina@fncps.ru

Карастоянова Ольга Вячеславовна, научный сотрудник лаборатории технологии консервирования, ВНИИТеК – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, e-mail: o.karastoianova@fncps.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос применимости комплексной системы оценки свежих культивируемых *Agaricus bisporus*, включающей в себя профильно-дескрипторный анализ органолептических показателей и исследование физико-химических параметров, таких как влажность плодовых тел, содержание растворимых сухих веществ и плотность ткани гриба. Для достижения поставленной цели была изучена динамика органолептических и физико-химических показателей шампиньонов в процессе их хранения, с учётом различных исходных условий – температуры хранения и наличия перфорации упаковочной плёнки.

Ключевые слова: *Agaricus bisporus*, органолептическая оценка, профильно-дескрипторный метод, физико-химические параметры, условия хранения

Актуальность. *Agaricus bisporus* являются наиболее распространёнными среди культивируемых грибов. Представляют интерес как с кулинарной точки зрения, так и в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов, таких как гликоген, хитин, калий, фосфор и др [1]. Культивируемые шампиньоны являются скоропортящимися объектами, т.к. для них характерны интенсивное дыхание ($>60 \text{ мг CO}_2 / (\text{кг} \cdot \text{ч})$) и высокая скорость транспирации влаги [2]. Основными факторами, оказывающими влияние на изменение качественных характеристик шампиньонов, являются температура хранения, газовый состав внутри упаковки и влажность [3, 4].

При рассмотрении вопросов пищевой безопасности культивируемых шампиньонов, необходимо применение комплексного подхода оценки их качества. В предыдущие годы нами была разработана система оценки качества *Agaricus bisporus*, включающая в себя профильно-дескрипторный анализ органолептических показателей и исследование физико-химических параметров [5]. Профильно-дескрипторный анализ отражает совокупность основных органолептических признаков в виде построенных графических профилей с применением выбранных дескрипторов – отличительных свойств продукта [6].

Целью настоящего исследования являлось подтверждение применимости разработанной комплексной системы оценки качества культивируемых *Agaricus bisporus* с учётом различных условий хранения. Для достижения поставленной цели была изучена динамика органолептических и физико-химических показателей шампиньонов в процессе их хранения.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись свежие культивируемые *Agaricus bisporus* с неокрашенным эпителием шляпки. Отсортированные грибы упаковывали в пакеты из полипропиленовой плёнки как с перфорацией, так и без неё. Хранили шампиньоны в холодильной камере, при температуре $2 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ и $6 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. Для определения показателей качества, в процессе

хранения осуществляли разбраковку на 0, 3, 8, 13, 16 и 21 сутки.

Для определения органолептических показателей использовали ранее разработанную нами модель, включающую в себя 15 дескрипторов, объединённых в 5 кластеров (таблица 1).

Таблица 1

Дескрипторная модель для органолептической оценки *Agaricus bisporus*

Кластеры	Дескрипторы
Внешний вид	целостность плёнки 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 вследствие миграции контаминантов из материала упаковки

Квалиметрическую оценку по дескрипторам проводили посредством шестибальной шкалы от 0 до 5, где 5 баллов характеризуют отсутствие признаков порчи, а 0 баллов – полную непригодность у употреблению.

Также определяли следующие физико-химические показатели:

- влажность плодовых тел - ускоренным термогравиметрическим методом с использованием анализатора влажности Sartorius MA35;

- плотность ткани гриба - пенетрометрическим методом с применением пенетromетра плодового FR-5120;

- содержание растворимых сухих веществ – рефрактометрическим методом, установленным ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ» (рефрактометр Аббе, АТАГО).

Результаты и их обсуждение. В процессе хранения наблюдалась отрицательная линейная динамика органолептических показателей по всем дескрипторам и кластерам, а также общей оценки (рисунок 1) – значение расчётного коэффициента корреляции Пирсона, характеризующего тесноту линейной корреляции, составил от (-0,95) до (-1,00).

Было установлено, что условия хранения оказывают влияние на характер динамики органолептических оценок, как по кластерам, так и общей оценки.

Для кластеров «Внешний вид», «Цвет», а также для общей оценки, на 21 день органолептические оценки у грибов, которые хранились при 6 °С, ниже по сравнению с теми, что хранились при 2 °С. Это связано с увеличением скорости биохимических процессов при повышении температуры хранения. Для

кластеров «Внешний вид», «Запах цельного гриба», «Запах на разрезе», а также для общей оценки, на 21 день сенсорные оценки выше у тех шампиньонов, которые хранились в упаковке из перфорированной плёнки. Перфорация плёнки способствует удалению избытка углекислого газа, выделяющегося вследствие дыхания грибов, что способствует торможению процессов гниения.

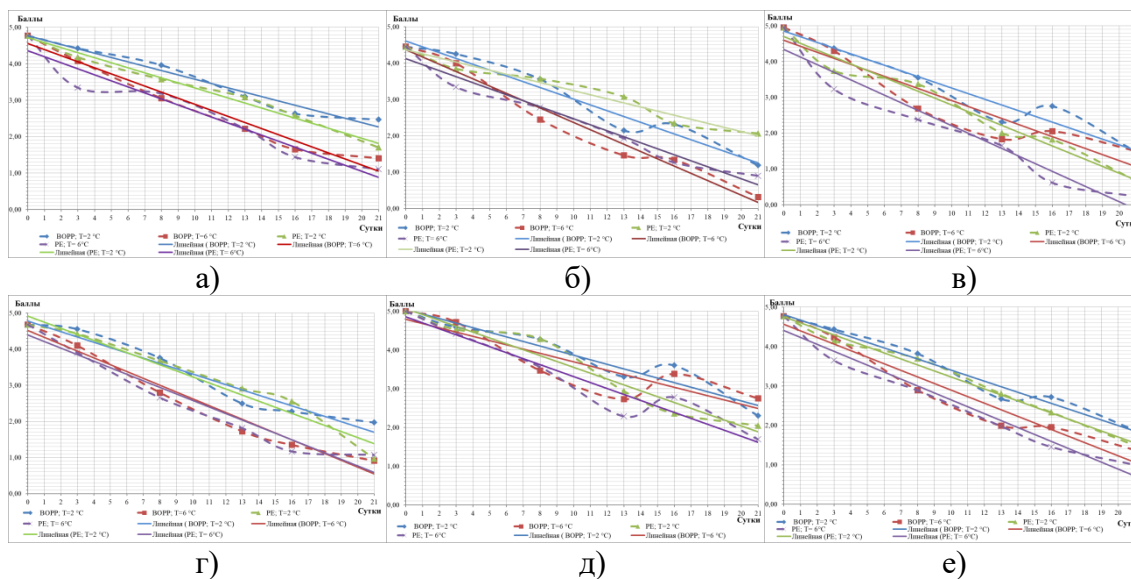


Рисунок 1 – Динамика органолептических оценок по кластерам и общей оценки: а) Кластер «Внешний вид»; б) Кластер «Цвет»; в) Кластер «Запах цельного гриба»; г) Кластер «Структура»; д) Кластер «Запах на разрезе»; е) Общая оценка

На рисунке 2 представлены графики, отображающие динамику физико-химических показателей *Agaricus bisporus* в процессе хранения.

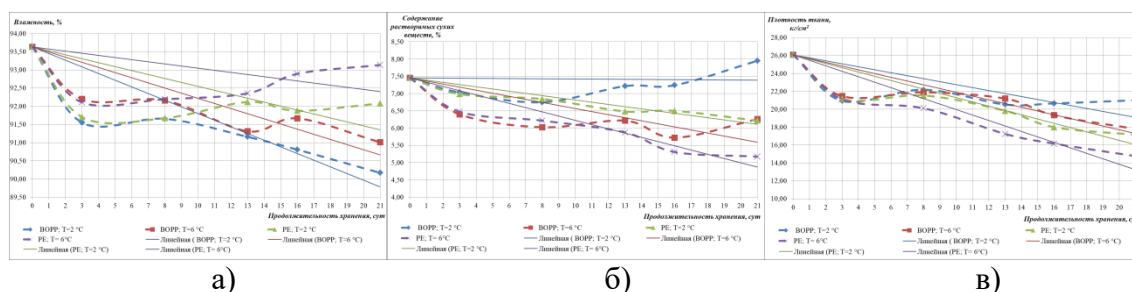


Рисунок 2 – Динамика физико-химических показателей *Agaricus bisporus*: а) Влажность; б) Содержание растворимых сухих веществ; в) Плотность ткани гриба

При хранении *Agaricus bisporus* в упаковке из перфорированной плёнки характер динамики влажности плодовых тел близок к линейному - расчётные значения коэффициента корреляции Пирсона составляли порядка (-0,90). При хранении в плёнке без перфорации значение коэффициента Пирсона составило (-0,45) при температуре хранения 2 °C и (-0,03) при температуре хранения 6 °C,

т.е динамика не является линейной. Выявленное различие обусловлено тем, что при хранении в перфорированной плёнке влага, в т.ч. выделяющаяся при дыхании, удаляется из объёма упаковки. При хранении в плёнке без перфорации влага остаётся внутри упаковки и сорбируется тканью гриба.

При хранении *Agaricus bisporus* в плёнке без перфорации наблюдается линейный характер динамики содержания растворимых сухих веществ – расчётное значение коэффициентов корреляции близко к (-1,0). Снижение содержания растворимых сухих веществ в процессе хранения объясняется их расходом на дыхание. Скорость расходования растворимых сухих веществ при температуре хранения 6 °С выше по сравнению с температурой хранения 2 °С. Изменение содержания растворимых сухих веществ при хранении грибов в перфорированной плёнке имеет нелинейный характер, что вероятно объясняется транспирацией влаги в процессе хранения.

Характер динамики плотности ткани гриба при всех исследованных условиях хранения является линейным, что подтверждается рассчитанными коэффициентами корреляции (от (-0,70) до (-0,96)). При хранении в плёнке без перфорации скорость изменений плотности ткани выше, по сравнению с хранением в перфорированной плёнке, как при 2 °С, так и при 6 °С. При повышении температуры от 2 °С до 6 °С скорость изменения плотности ткани увеличивается примерно в 1,3 раза, как при хранении в перфорированной ВОРР-плёнке, так и при хранении в РЕ-плёнке.

По результатам двухфакторного дисперсионного анализа было подтверждено статистически значимое влияние перфорации на динамику органолептических оценок по всем кластерам и общей оценки (вклад фактора – от 12 до 63 %), а также на динамику содержания растворимых сухих веществ (вклад фактора – 32 %) и плотности ткани гриба (вклад фактора – 10 %). Температура хранения оказывает статистически значимое влияние на динамику органолептических показателей по всем кластерам и общей оценки (вклад фактора от 16 до 64 %), за исключением «Запах на разрезе», а также на динамику растворимых сухих веществ (вклад фактора – 30 %) и плотности ткани гриба (вклад фактора – 6 %).

Выводы.

1. Установлено статистически значимое влияние температуры хранения на динамику органолептических и физико-химических показателей культивируемых шампиньонов.

2. Установлено статистически значимое влияние перфорации упаковочной плёнки на динамику органолептических и физико-химических показателей культивируемых шампиньонов.

3. Таким образом, подтверждена применимость комплексной системы оценки качества свежих культивируемых *Agaricus bisporus*, включающая в себя профильно-дескрипторный анализ органолептических показателей и исследование физико-химических параметров.

Библиографический список

1. Лисицын А. Б., Чернуха И.М., Никитина М. А. Разработка персонализированного рациона питания методом структурной оптимизации.// Пищевые системы. 2023. Том 6. №1. С. 64-71. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2023-6-1-64-71>
2. Aisala, H., Laaksonen, O., Manninen, H., Raittola, A., Hopia, A., & Sandell, M. Sensory properties of Nordic edible mushrooms.// Food Research International, 2018. Vol.109. P. 526–536. doi:10.1016/j.foodres.2018.04.059
3. . Salamat, R., Ghassemzadeh, H. R., Ranjbar, F., Jalali, A., Mahajan, P., Herppich, W. B., & Mellmann, J. The effect of additional packaging barrier, air moment and cooling rate on quality parameters of button mushroom (*Agaricus bisporus*) // Food Packaging and Shelf Life. 2020. Vol.23, 100448. doi:10.1016/j.fpsl.2019.100448
4. Qu P., Zhang M., Fan K., Guo, Z. Microporous modified atmosphere packaging to extend shelf life of fresh foods: A review // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2020. P. 1–15. doi:10.1080/10408398.2020.1811635
5. Кондратенко В. В., Посокина Н. Е., Федянина Н. И., Карастоянова О. В., Коровкина Н. В. Показатели качества *Agaricus bisporus* после обработки УФ-излучением. // Техника и технология пищевых производств. 2022. Том 52. №4. С.762-774. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-4-2404>
6. Заворохина Н.В., Чугунова О.В. Потенциал дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа // Вестник Южно-Уральского Государственного университета, серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. №2. т.2. С.58-63.
7. Укоренение *in vitro* и адаптация к нестерильным условиям российских сортов брусники обыкновенной / А. И. Чудецкий, С. С. Макаров, С. А. Родин [и др.] // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 2. – С. 102-114. – DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.08

DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE SYSTEM FOR EVALUATING THE QUALITY OF CULTIVATED *AGARICUS BISPORUS*

Bessarab Olga Vladimirovna, senior researcher at the Laboratory of Canning Technology, VNIITeK - branch of the FSC of Food Systems named after. V.M. Gorbatov RAS, e-mail: o.bessarab@fncps.ru

Posokina Natalya Evgenievna, Ph.D. tech. Sciences, Head of the Laboratory of Canning Technology, VNIITeK - branch of the FSC of Food Systems named after. V.M. Gorbatov RAS, e-mail: n.posokina@fncps.ru

Olga Vyacheslavovna Karastoyanova, researcher at the Laboratory of Canning Technology, VNIITeK - branch of the FSC of Food Systems named after. V.M. Gorbatov RAS, e-mail: o.karastoianova@fncps.ru

All-Russian Research Institute of Canning Technology - branch of the Federal Scientific Center for Food Systems named after. V.M. Gorbatov RAS,

Russia, Moscow region, Vidnoye, e-mail: info@fncps.ru

Abstract: *The article discusses the applicability of a comprehensive system for assessing fresh cultivated *Agaricus bisporus*, which includes a profile-descriptive analysis of organoleptic indicators and the study of physicochemical parameters, such as the moisture content of mushroom's bodies, the content of soluble solids and the density of fungal tissue. To achieve this goal, the dynamics of the organoleptic and physico-chemical parameters of champignons during their storage were studied, taking into account various initial conditions - storage temperature and the presence of perforation of the packaging film.*

Key words: *Agaricus bisporus, organoleptic assessment, profile-descriptive method, physicochemical parameters, storage conditions*

УДК 664.66.016

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СООТНОШЕНИЯ ПШЕНИЧНОЙ И ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБА

Быков Александр Валерьевич, старший преподаватель кафедры прикладной механики и инжиниринга технических систем, ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», e-mail: bykov@mgupp.ru

Лабутина Наталья Васильевна, д-р техн. наук, профессор, заведующая научно-исследовательской кафедры сквозных технологий хлеба и хлебобулочных изделий, ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», e-mail: labutinany@mail.ru

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Россия, Москва, e-mail: mgupp@mgupp.ru

Аннотация: Хлебопекарная отрасль постоянно сталкивается с изменением запросов общества, связанных с тенденцией увеличения количества сторонников здорового питания. В настоящее время продукт должен быть не только безопасным и имеющим высокие органолептические показатели, но и содержать необходимое количество витаминов, макро- и микронутриентов. Поэтому разработка хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности является приоритетной задачей.

Ключевые слова: хлеб, тритикалевая мука, пшенично-тритикалевый хлеб, органолептические показатели качества хлеба, физико-химические показатели качества хлеба