

(Володарский, Первомайский и Марьинский районы). Средние концентрации большинства металлов в волосах жителей этих районов превышают установленные нормативы: по свинцу – в 1,25-1,39 раза (у детей); по цинку – в 1,18-1,69 раза (у взрослых); по меди – в 1,1-1,23 раза у детей и в 2,3-3,2 раза у взрослых; по никелю – в 1,85-2,18 раза у детей и в 2,75-6,27 раза у взрослых; по марганцу – в 1,65-1,75 раза у детей и в 2,45-3,65 раза у взрослых; по хромю – в 1,2-1,4 раза (у взрослых и детей); по кадмию – в 1,2-2,7 раза у взрослых и в 3,9- 4,4 раза у детей. Показатели содержания этих же металлов в волосах населения более благополучных в экологическом отношении городов Славянск и Артемовск, Александровского и Краснолиманского сельских районов не превышали допустимый уровень (за небольшим исключением: 5,5-10,1% проб по никелю у взрослых; 8,6-10,5% проб по марганцу у детей).

Таким образом, результаты проведенного биомониторинга тяжелых металлов в популяции Донецкого региона позволили установить четкую закономерность: их концентрации максимальны ($p < 0.05$) в волосах жителей территорий с развитой энергетикой, металлургической, химической и коксохимической промышленностью и минимальны у населения отдаленных районов с высоким качеством окружающей среды. К металлам с высоким уровнем кумуляции в волосах жителей региона относятся кадмий, марганец и никель. Наиболее высокие показатели по данным металлам отмечены у детей.

Библиографический список:

1. Грищенко С.В., Агарков В.И., Степанова М.Г. Тяжелые металлы в биосфере Донецкой области. Атлас-справочник. – Донецк: ДонГМУ, 2003. – 144 с.
2. Мудрый И.В. Короленко Т.К. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм // Врачебное дело. – 2002. – № 5-6. – С. 6-10.
3. Ларионова Т.К. Биосубстраты человека в эколого-аналитическом мониторинге тяжелых металлов // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – № 4. – С. 30-33.
4. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга // Б.А. Кацнельсон, Л.И.Привалова, С.В. Кузьмин и др. – Екатеринбург, 2001. – 102 с.
5. Определение тяжелых металлов в волосах. / Юдина Т.В., Гильденскиольд Р.С., Егорова М.В. // Гигиена и санитария. – 1986. – № 9. – С. 50-52.

УДК 577.4

ДЯТЛОВ В.В., ПОПОВА Н.А. (ДонНУЭТ)

ЦЕННОСТЬ БЕЛОКСОДЕРЖАЩИХ ЭКОПРОДУКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В работе исследованы экологическая чистота и полезность белоксодержащих продуктов растительного происхождения – культивируемых шампиньонов. Приведено содержание малоизученных компонентов состава. Показано, что изменение их содержания зависит от внешних факторов – температуры и длительности хранения.

У роботі досліджено екологічну чистоту та корисність білоквміщуючих продуктів рослинного походження – культивованих печериць. Наведено вміст маловивчених компонентів складу. Показано, що зміна їхнього вмісту залежить від зовнішніх факторів – температури та тривалості зберігання.

An ecological cleanness and utility of containing albumen products of phylogenous – the cultivated champignons – is investigated. Maintenance of insufficiently known components of composition is resulted. It is rotined that the change of their maintenance depends on external factors – temperature and shelf-life.

Поиски альтернативных экологически чистых белоксодержащих растительных продуктов питания – актуальная проблема современности, над решением которой работают как ученые, так и

практики во многих странах мира. Одним из путей решения этой проблемы является культивирование грибов.

Промышленное грибоводство, интенсивное развитие которого наблюдается в последние тридцать-сорок лет, базируется на современных технологиях, обеспечивающих получение высоких урожаев плодовых тел за счет контроля наиболее важных функций грибного организма. Грибоводство также является одним из эффективных путей решения проблемы загрязнения окружающей среды за счет утилизации разнообразных отходов сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

В Украине проблема экологически чистой белоксодержащей растительной продукции стоит еще более остро из-за последствий чернобыльской катастрофы и решается в рамках государственной программы «Грибы Украины». Производство культивируемых грибов в Украине растет самыми быстрыми темпами в Европе [1], увеличиваясь на 25-30% в год. Объемы их производства в странах Европы приведены на рисунке 1.

В Украине, четко обозначившей ориентиры на евроинтеграцию, должны учитываться достаточно жесткие требования, предъявляемые в экономически развитых странах к безопасности и качеству пищевых продуктов. В связи с этим разрабатываются и совершенствуются нормативные документы, в том числе в рамках системы качества продукции НАССР [2]. Для внедрения данной системы принят Закон Украины «Про безпеку та якість харчових продуктів» и введен в действие ДСТУ 4161-2003 «Система управління безпекою харчових продуктів. Вимоги».

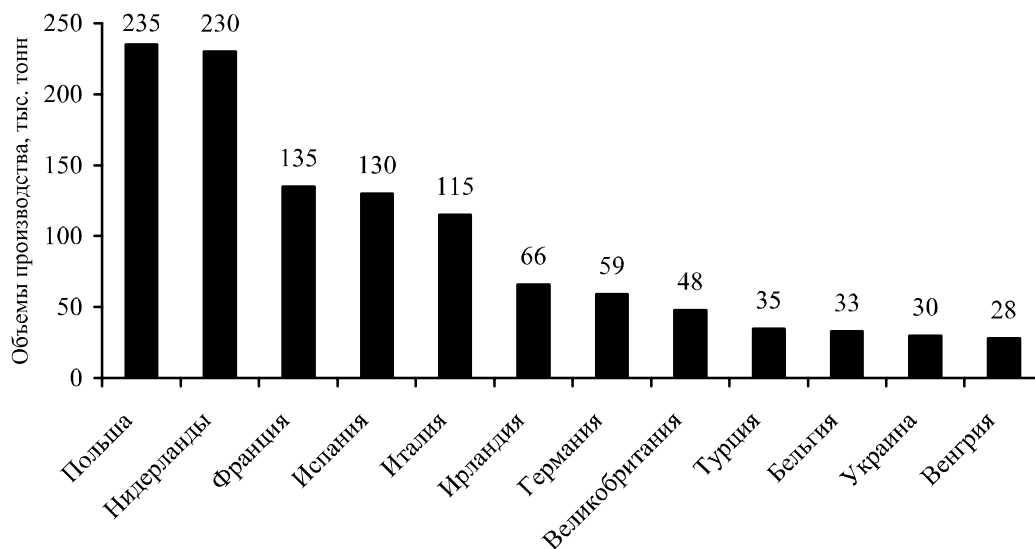


Рисунок 1 – Объемы производства культивируемых грибов в странах Европы

Требования, изложенные в них, должны соблюдаться в нормативных документах на готовую продукцию, в частности, свежие шампиньоны. Однако в ДСТУ ISO 7561-2001 «Гриби культивовані. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженному стані», действующем с 2003 года [3], указывается только срок их хранения в качественном состоянии при низкой положительной температуре и отсутствует информация о показателях качества и их нормах.

Свежие шампиньоны содержат комплекс пищевых и лекарственных веществ: более 35% протеина, ненасыщенные жирные кислоты и все незаменимые аминокислоты, ионы макро- и микроэлементов, ряд витаминов, пищевые волокна, глиуканы. Отличительным признаком химического состава грибов является то, что они содержат вещества, характерные как для растительного, так и животного организма, например гликоген, лактозу, хитин, мочевину. Нормирование содержания компонентов химического состава, в том числе токсичных и небезопасных, требует проведения исследований, учитывая, что данные об отдельных компонентах грибов остаются дискуссионными, что, возможно, обусловлено разными методами их определения. Это относится к холестерину [4], креатинину [5], иммуноглобулинам [6]. Определение биологической ценности шампиньонов и ее изменение при хранении грибов является достаточно важным, поскольку известно [7], что их употребление повышает иммунитет человека к

разным инфекциям, а препараты из них обладают онкостатическими, противовирусными, радиопротекторными, иммуномодулирующими свойствами.

Целью статьи являлось исследование качества и безвредности свежесобранных и хранившихся при температуре $1\pm 1^\circ\text{C}$ и $22\pm 3^\circ\text{C}$ шампиньонов белой расы.

В грибах определяли: содержание холестерина, мочевины, креатинина, иммуноглобулинов – колориметрически на приборе Vitalab Flexor [8]; свободный тирозин – колориметрически на ФЭК-56 ПМ с реактивом Милонана [9]; летучие нитрозоамины (НА) в плодовых телах и в почве – на газовом хроматографе Трасог-560 с термолюминисцентным детектором ТЭА-502 [10]; цвет спороносных пластинок – по предложенной авторами бальной шкале оценки.

В свежесобранных грибах установлены мочевины, холестерин, креатинин и НА, содержание которых в процессе хранения изменяется (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение содержания отдельных компонентов состава грибов в процессе хранения при температуре $1\pm 1^\circ\text{C}$ (на сухую массу)

Срок хранения, часы	Мочевина, мг/100 г	Холестерин, мг/100 г	Креатинин, мг/100 г	НА, мкг/кг
на начало	356,02	185,43	22,91	3,0 (1,2-4,8)
24	379,22	141,91	17,27	9,5 (2,1-16,9)
48	409,04	105,90	15,59	6,4 (4,2-8,6)
72	442,77	78,07	17,37	5,9 (4,8-7,0)
96	468,02	89,44	26,98	4,4 (2,8-6,0)
120	492,11	121,24	37,23	3,8 (2,8-4,8)

Примечание. В скобках указаны предельные значения содержания НА

Так, содержание мочевины в шампиньонах растет в течение всего срока хранения за счет аммиака, образующегося при дезаминировании свободных аминокислот. Снижение содержания холестерина и креатинина через 24-72 часа хранения обусловлено, очевидно, понижением температуры и, возможно, степенью их извлечения. Холестерин занимает ведущее место в обмене стероидов и проявляет физиологическую и химическую активность: он участвует, вместе с фосфатами [10], в процессах связывания воды тканями, влияет на проницаемость протоплазмы для различных веществ, блокирует действие некоторых ядовитых соединений, является источником образования витаминов [6]. По нашим данным, минимальное его количество обнаруживается через 72 ч хранения, т.е. в период максимального подъема уровня дыхания шампиньонов [10]. Другими исследователями в шампиньонах обнаружены эргостерины [4], близкие по своей структуре к холестерину. Содержание креатинина, как соединения с макроэргическими связями [6], после снижения в первый период хранения, по полученным нами данным, имеет тенденцию к росту. Его накопление, обусловлено, очевидно, подготовкой грибов к спороношению.

Нами также определены специфичные белки методом, используемым для иммуноглобулинов. Известно, что иммуноглобулины содержатся в γ -фракции глобулинов. Предполагалось, что вся фракция состоит из антигенов, однако позже было установлено, что данная фракция глобулинов содержит специфичные белки и лишь незначительную их часть составляют иммуноглобулины. Последние синтезируются не из белков, а из свободных аминокислот путем их наращивания на уже готовую матрицу [11].

На начало хранения в шампиньонах содержались две фракции γ -глобулинов: IgG – 0,023% и IgA – 0,012% от суммы γ -фракции глобулинов (на 100 г сухой массы). Известно, что фракция IgG дает около 90% продуцентов веществ, обладающих противобактериальными и антиоксидантными свойствами, а фракция IgA играет существенную роль в создании локального иммунитета [11]. Через 72 часа хранения определяется только фракция IgA (0,03 %), которая в последующем исчезает, что может указывать на активный азотистый обмен в комплексе белковых веществ и старение грибов.

В профилактике онкологических заболеваний большое значение имеют вопросы, связанные с гигиеной питания. В частности с возможностью загрязнения пищевых продуктов летучими НА, которые могут попадать в них из почвы (сырья) или образовываться из их предшественников – нитратов, нитритов, аминов [10]. Их поступление в организм человека может вызвать злокачественные новообразования.

По полученным нами данным, в свежесобранных шампиньонах содержится минимальное количество НА (НДМА – нитрозодиметиламин и НДЭА – нитрозодиэтиламин), то есть на пределе чувствительности прибора.

С целью выяснения причины образования НА в грибах, нами определено их содержание в субстратах выращивания. Установлено, что в почве содержится 0,1-0,2 мкг/кг сырой массы НДМА и до 3,7 мкг нитрозодибутиламина (НДБА). Различия в качественном и количественном составе НА грибов и субстрата (поскольку НДБА в шампиньонах не обнаружен) позволяют сделать вывод, что НА не переходят в шампиньоны из почвы.

Из публикаций известно [12], что НА только накапливаются в продуктах, а причины их исчезновения из растительных продуктов обусловлены фотохимическим эффектом. По нашим данным, содержание НА, после пика накопления (24 часа хранения грибов), имеет тенденцию к снижению (табл. 1). Аналогичная тенденция отмечена и для грибов, хранившихся при температуре 22°C, однако темпы накопления НА выше, а к концу хранения (96 часов) они, после выброса спор, исчезают. Это, возможно, происходит за счет перехода НА в споры. Для уточнения этого процесса нами проанализированы собранные споры, однако НА в них не обнаружены. Поскольку грибы хранили в темноте, то можно утверждать, что фотохимического разрушения НА не происходит, и они метаболизируются ферментной системой в период созревания и выброса спор. Аналогичный факт относится также к фосфатам [10].

С целью выяснения действительных путей исчезновения НА из шампиньонов нами проведены следующие исследования. К свежесобранным тщательно измельченным грибам добавляли (в качестве стандарта) по 2 мл НДМА и НДБА (концентрацией 0,2 γ в одном мл) и выдерживали в закрытых колбах в течение 24-48 часов при температуре 20°C и 4°C, после чего пробы анализировали на остаточное их количество. Установлено, что при температуре 20°C остаточное количество НА воспроизводится на уровне 90% (оптимальный разрешающий уровень воспроизводства НА для прибора). При температуре 4°C уровень воспроизводства НА составлял от 0 до 20% при экспозиции 24 часа и до 80% при экспозиции 48 часов. Отсутствие снижения содержания НА в грибах при высокой температуре экспозиции, обусловлено, очевидно, разной скоростью и различным характером протекания биохимических процессов, по сравнению с более низкой температурой. Исходя из полученных данных можно заключить, что шампиньоны способны метаболизировать НА не только в период подготовки к выбросу спор, но и в процессе хранения при пониженной температуре, когда процессы старения грибов замедлены. Необходимо отметить, что минимальное остаточное количество добавляемых НА определялось в грибах в период, когда спороносные пластинки были бледно розового или розового цвета.

Нами прослежена взаимосвязь изменения цвета спороносных пластинок с накоплением аминного азота и НА (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение качества шампиньонов при хранении

Показатели	Срок хранения, часы				
	на начало	24	48	72	96
при температуре 1±1°C					
Аминный азот, % к начальному	100,0	103,3	110,0	121,8	137,7
Цвет пластинок, баллы	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Сумма НА, мкг/кг сухой массы	3,0	9,5	6,4	5,9	4,4
при температуре 22±3°C					
Аминный азот, % к начальному	100,0	121,1	149,2	158,9	167,7
Цвет пластинок, баллы	5,0	4,0	3,5	2,5	2,0
Сумма НА, мкг/кг сухой массы	3,0	4,8	22,0	3,1	0,0

Цвет спороносных пластинок грибов оценивали в баллах по следующей шкале: бледно-розовый – 5,0; розоватый – 4,5; розовый – 4,0; светло-бежевый – 3,5; светло-коричневый – 3,0; коричневый – 2,5. Как показали исследования, с увеличением содержания аминного азота пластинки темнеют, что соответствует определенному содержанию НА. Интенсивность этого процесса, а также ухудшение органолептических показателей качества (цвета кожицы шляпок и степени их раскрытия, цвета пластинок) возрастает при повышении температуры хранения. При

этом следует отметить, что длительность процесса изменения цвета спороносных пластинок от бледно-розового к розовому и до светло-бежевого незначительна и хорошо просматриваются только в плодовых телах с закрытой шляпкой всех штаммов.

В процессе хранения грибов при температуре $22\pm 3^\circ\text{C}$ тенденции аналогичны, но содержание НА увеличивается более значительно и до 48 часов, против 24 часов при температуре $1\pm 1^\circ\text{C}$ (таблица 2). При высокой температуре хранения цвет пластинок грибов находится на пределе требований стандарта уже через 24 часа, что соответствует незначительному содержанию НА. Последующее хранение вызывает резкое увеличение количества НА, которое в последующем (через 72 часа) снижается. Период снижения содержания НА совпадает с раскрытием шляпок плодовых тел, созреванием и выбросом спор. Этот процесс ярко прослеживается при высокой температуре хранения, когда все морфологические и биохимические процессы протекают значительно активнее.

Взаимосвязь между содержанием НА и изменением цвета спороносных пластинок описывается параболическим уравнением второго порядка (рис. 2). Между показателями установлена зависимость с высокой теснотой связи (коэффициент корреляции равен 0,735).

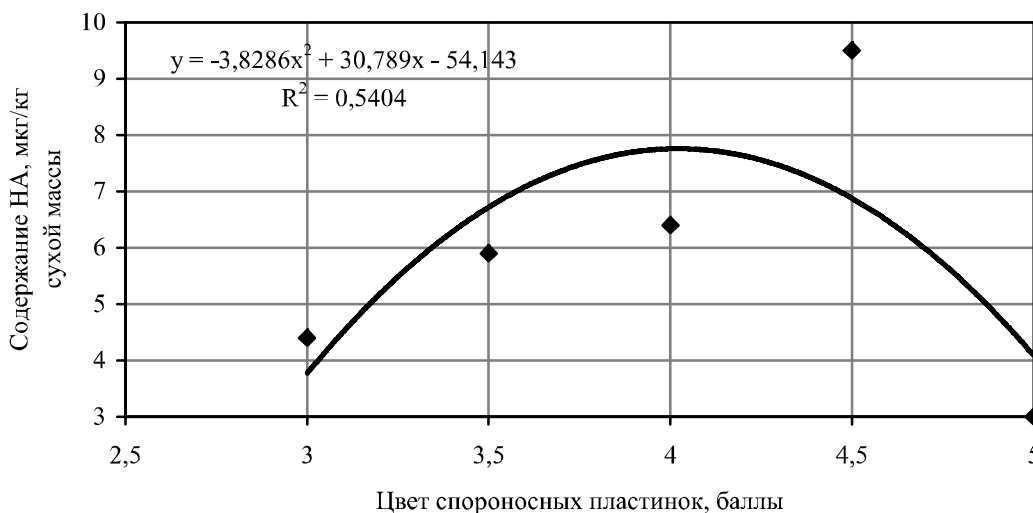


Рисунок 2 – Взаимосвязь содержания НА с изменением цвета спороносных пластинок шампиньонов с закрытой шляпкой в процессе хранения при температуре $1\pm 1^\circ\text{C}$

Корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить тесную взаимосвязь между изменением содержания НА и аминного азота, которая описывается полиномиальной кривой третьего порядка с высоким коэффициентом корреляции – 0,784 (рисунок 3). Это обусловлено тем, что амины являются одними из предшественников НА. Амины как продукты белкового обмена всегда присутствуют и накапливаются в грибах, при этом скорость образования из них НА зависит, прежде всего, от их концентрации и температуры хранения грибов.

Известно [13], что рост шампиньонов находится в прямой зависимости от способности развиваться спороносных пластинок, поэтому появление спор является последней завершающей стадией развития всех тканей гриба. Изменение цвета спороносных пластинок обусловлено процессами развития плодовых тел и созреванием спор, появление пятен на кожице грибов – с механическими повреждениями кожицы и тканей.

Для раскрытия механизма изменения цвета кожицы и спороносных пластинок нами исследовано изменение содержания в шампиньонах свободного тирозина (рисунок 4).

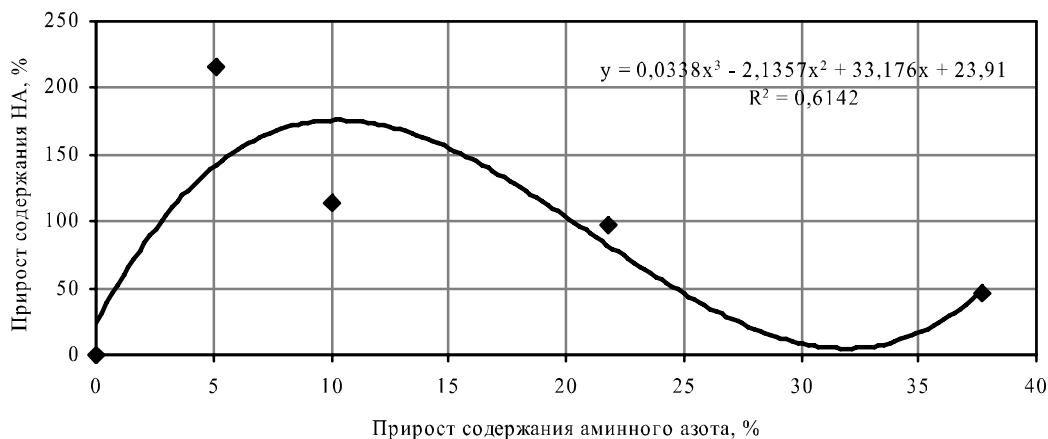


Рисунок 3 – Взаимосвязь изменений содержания НА и аминокислотного азота шампиньонов с закрытой шляпкой в процессе хранения при температуре $1\pm 1^{\circ}\text{C}$

Известно [13], что рост шампиньонов находится в прямой зависимости от способности развиваться спораносных пластинок, поэтому появление спор является последней завершающей стадией развития всех тканей гриба. Изменение цвета спораносных пластинок обусловлено процессами развития плодовых тел и созреванием спор, появление пятен на кожице грибов – с механическими повреждениями кожицы и тканей.

Для раскрытия механизма изменения цвета кожицы и спораносных пластинок нами исследовано изменение содержания в шампиньонах свободного тирозина (рисунок 4).

Приведенные данные показывают, что на начало хранения в грибах с открытой шляпкой тирозина содержится почти в 2 раза больше, чем с закрытой, однако тенденции изменений его содержания однотипны. На конец хранения содержание тирозина возрастает во всех вариантах: при низкой температуре в грибах с закрытой шляпкой в 1,97 раза, с открытой шляпкой – в 1,94 раза, при высокой температуре – в 2,18 и 2,15 раза, соответственно. Следует отметить, что содержание тирозина в начальный период хранения (первые 48 часов при низкой температуре и 12 часов – при высокой) растет незначительно, что согласуется с изменением цвета кожицы и спораносных пластинок. Увеличение содержания тирозина в грибах при их хранении происходит, очевидно, за счет переаминирования других аминокислот, и прежде всего, фенилаланина [6].

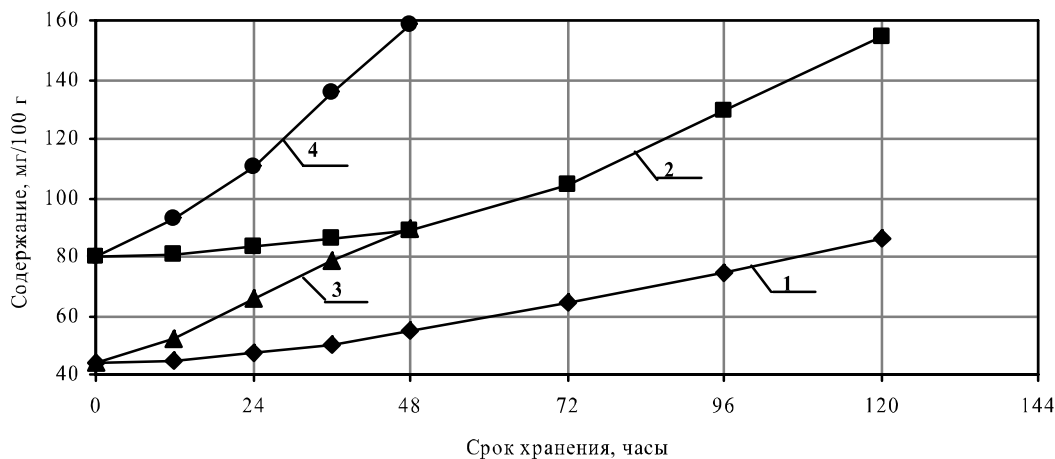


Рисунок 4 – Изменение содержания свободного тирозина в грибах при хранении:

- 1 – грибы с закрытой шляпкой при температуре $1\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- 2 – грибы с открытой шляпкой при температуре $1\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- 3 – грибы с закрытой шляпкой при температуре $22\pm 3^{\circ}\text{C}$;
- 4 – грибы с открытой шляпкой при температуре $22\pm 3^{\circ}\text{C}$.

Появление пятен обусловлено окислением орто-дифенолоксидазой свободной аминокислоты тирозина в темноокрашенное вещество, хотя и безвредное для человека, но ухудшающее внешний вид плодовых тел.

Между изменением содержания свободного тирозина и цветом спороносных пластинок установлена тесная взаимосвязь (рисунок 5). Она описывается линейным уравнением и характеризуется высокой теснотой (коэффициент корреляции равен 0,986).

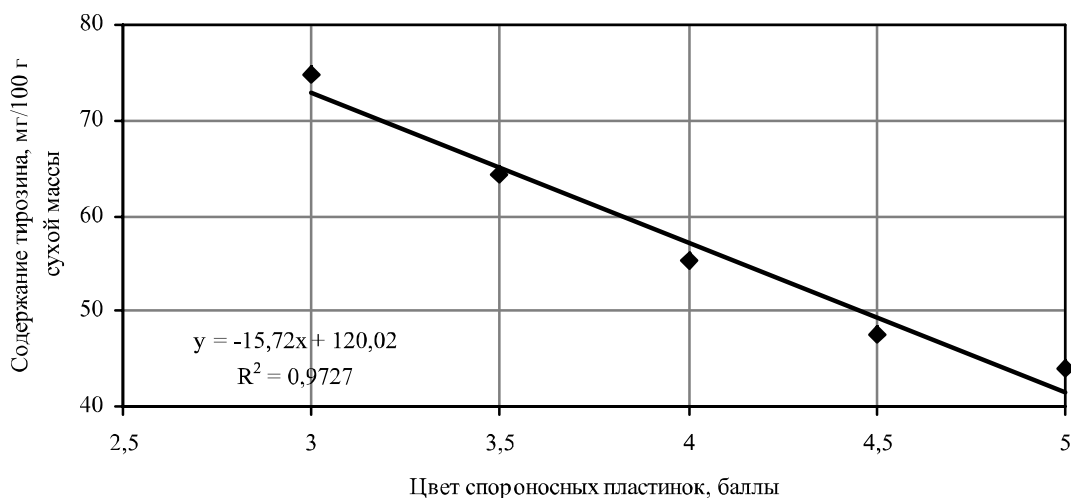


Рисунок 5 – Взаимосвязь содержания свободного тирозина с изменением цвета спороносных пластинок шампиньонов с закрытой шляпкой в процессе хранения при температуре $1 \pm 1^\circ\text{C}$

Исследования позволяют заключить: в свежесобранных грибах содержатся мочевина, холестерин, креатинин и НА, количество которых при хранении изменяется (мочевины – возрастает, холестерина и креатинина – снижается с последующим увеличением, НА – возрастает в первый период); на начало хранения в грибах содержатся две фракции γ -глобулинов – IgG и IgA, которые при хранении грибов исчезают; фракция IgG дает около 90% продуцентов веществ, обладающих противобактериальными и антиоксичными свойствами, а фракция IgA играет существенную роль в создании локального иммунитета; содержание в свежесобранных шампиньонах НА минимально, однако в начальный период хранения значительно возрастает с последующим снижением; при хранении в шампиньонах накапливается свободный тирозин; между содержанием НА и аминного азота установлена тесная взаимосвязь; изменение цвета спороносных пластинок шампиньонов при хранении согласуется с содержанием НА и свободного тирозина и является объективным критерием оценки экологической чистоты шампиньонов.

В дальнейшем необходимо провести исследования по изменению качества шампиньонов других рас при их хранении для включения нормативов в стандарты. Для практического использования необходимо выделение ферментов грибов, разрушающих НА и добавление их к продуктам с высоким содержанием канцерогенных летучих соединений, что послужило бы важному делу – профилактике онкологических заболеваний.

Библиографический список:

1. Хренов А.В. Украинское грибоводство в центре внимания [Текст] / А.В. Хренов // Школа грибоводства. – 2007. – № 4. – С. 29-31.
2. Система НАССР довідник / Серія нормативна база підприємств [Текст]. – Львів: НТЦ «Леонорм – Стандарт», 2003. – 218 с.
3. ДСТУ ISO 7561-2001. Гриби культивовані. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженому стані [Текст]. – Чинний від 2003-07-01. – К.: Держстандарт України, 2002. – 3 с.
4. Maggioni A., Renosto F. Profilo aminoacidico e valore nutritivo della di *Agaricus bisporus* / Lange-Sing e di *Agaricus bitorcus* Saccardo [Text] / A.Vaggiomi, F.Renosto // Agr. ital. – 1980. – V. 3/4. – P. 237-246.

5. Autt M R. Altamurs F.M. Mushroom. – Ningidrin – positive compounds revatid and after nitrogenous substances found in cultivated mushroom *Agaricus campestris* [Text] / M.R. Autt, F.M. Altamurs // *Jornal of Agrikultural and Food Chemistru.* – 1967. – V. 1040. – P. 1043.
6. Ленинджер А. Биохимия [Текст]: монография / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1976. – 956 с.
7. Ситнік К.М., Дудка І.О., Бісько Н.А., Білай В.Т., Митропольська Н.Ю. 25 років дослідження проблеми культивування їстівних грибів в Україні [Текст] // Матер. 2-ой междунар. конф. „Методологические основы познания биологических особенностей грибов продуцентов, физиологически активных соединений и пищевых продуктов», 25-27 ноября 2002 г., г. Донецк: под ред. М.И. Бойко. – Донецк: ООО «Норд Копьютер», 2002. – С. 5-9.
8. Дятлов В.В. Закономірності зміни активності ферментів у яблуках під час зберігання [Текст] / В.В. Дятлов // *Обладнання та технології харчових виробництв.* – 2003. – Вип. 9. – С.242-247.
9. Петров К.П. Методы биохимии растительных продуктов [Текст]: монография / К.П. Петров. – М.: Высшая школа, 1978. – 222 с.
10. Дятлов В.В. Качество и сохраняемость шампиньонов. [Текст]: автореф. дис... канд.техн. наук.: 05.18.15 / В.В. Дятлов. – М., 1983. – 24 с.
11. Прокопенко Л.Г., Лавич-Щербо М.И. Обмен иммуноглобулинов [Текст]: монография / Л.Г. Прокопенко, М.И. Лавич-Щербо. – М.: Медицина, 1974. – 223 с.
12. Sander I., Schweinsberg F., Bar I. Nitrite and Nitrosable amino Compounds in Carcinogenesis [Text] / I. Sander, F. Schweinsberg, I. Bar // – *Gann. Monogr. Corker Res.* – 1975. – V. 17. – P. 145.
13. Hammond J., Changes in Respiration and soluble carbohydrates During the Post-Harvest Storage of Mushrooms *Agaricus bisporus* [Text] / J. Hammond, R. Nikols // *Sci. Fd. Agis.* – 1975. – V. 26. – P. 835-842.

УДК 574.2:57.04:616.007.053.1(477.60)

САФОНОВ А.И., КРОТЕВИЧ Н.Г., ВАСИЛЕВСКАЯ И.Ю. (ДонНУ)

АНТЕНАТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ТЕРАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Проведен анализ экологических факторов, имеющих тератогенный эффект на начальных стадиях развития человеческого организма. Рассмотрены способы эффективного выявления врожденных пороков развития и хромосомных заболеваний плода путем массового обследования всех беременных женщин. Один из современных методов пренатальной диагностики – скрининг маркеров материнской сыворотки. Апробированы стандартные варианты скрининга во II триместре, комбинированного (УЗИ + МСБ) в I триместре и интегрального скрининга (I + II триместры).

Проведено анализ экологических факторов, имеющих тератогенный эффект на начальных стадиях развития организма человека. Рассмотрены способы эффективного выявления врожденных пороков развития и хромосомных заболеваний плода путем массового обследования всех беременных женщин. Один из современных методов пренатальной диагностики – скрининг маркеров материнской сыворотки. Апробированы стандартные варианты скрининга во II триместре, комбинированного (УЗИ + МСБ) в I триместре и интегрального скрининга (I + II триместры).

The analysis of ecological factors having teratogenic effect at the initial stages of development of human organism has been conducted. Methods of effective exposure of inborn defects of development and foetal chromosome diseases by way of mass examination of all pregnant women have been considered. One of modern methods of prenatal diagnostics is screening of mother's serum markers. Standard variants of screening in the second trimester, combined (USS + MSP) in the first trimester and an integral screening (I + II trimesters) have been approved.

Важнейшей задачей экологической и социальной генетики является развитие методов комплексной пренатальной диагностики врожденных пороков развития (ВПР) и хромосомных заболеваний плода, которые характеризуются высокой смертностью и инвалидностью [1-3]. Это