

Таблиця 2

Фізическіє характеристики досліджуваних вод			
Тип води	Вміст солей, мг/л	pH	ОВП, мВ
вода з водогону	325	7,1	+258
електроактивована (католіт)	210	10,1	-120
мінеральна (Боржомі розведена)	988	7,2	+110

Характер поглинання води зерном пшениці укладається в класическу картину, описану многими авторами, изучающими кинетику сорбции воды при прорастании зерна. Применение различных видов воды позволяет ускорить этот процесс: электроактивированная вода (католит) более активно проявляет проникающую способность в начале эксперимента, минеральная вода (минерализация 980 мг/л) способствует более активному поглотению влаги зерном, по сравнению с водопроводной водой количество поглотиенной влаги было больше на 3,5 %.

Список літератури:

1. Диссертация канд. физ.-мат. наук: 03.00.02 Соловей, Алексей Борисович Компьютерное моделирование структуры связанной воды: Дис. ... канд. физ.-мат. наук : 03.00.02 Москва, 2006 116 с. РГБ ОД, 61:06-1/1025 <http://www.dissertat.com/content/kompyuternoe-modelirovanie-struktury-svyazannoi-vodyixzz2V7QxfudY>.
2. Курик, М.В. О фрактальности питьевой воды [Текст] / М.В. Курик // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. 2001. №3.
3. Антонченко, В.Я. Основы физики воды. [Текст] / В.Я. Антонченко, А.С. Давыдов, В.В. Ильин // АН УССР. Институт теоретической физики. – Киев: Наук.думка, 1991. – 672с.
4. Зенин, С.В. Структурированное состояние воды как основа управления поведением и безопасностью живых систем. Диссертация. Доктор биологических наук. Государственный научный Центр "Институт медико-биологических проблем" (ГНЦ "ИМБП"). Защищена 1999. 05. 27. УДК 577.32:57.089.001.66. – 207 с.
5. Курик, М.В. Мицеллярность и фрактальные кластеры биологических структур. Изв. АН СССР, сер. физ. 1991. 55(9) – с.1798.
6. Бульенков, Н.А. Самоорганизующиеся триплетные структуры идеальных фракталов связанной воды с симметрией D3 и T – Кристаллография, 35(1), 147-154 (1990).
7. Зенин, С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды [Текст] / С.В. Зенин, Б.В. Тяглов // Ж. Физ. Хим., 68(4), 636-641 (1994).
8. Лобышев, В.И. Компьютерный модульный дизайн параметрических структур воды [Текст] / В.И. Лобышев, А.Б. Соловей, Н.А. Бульенков // Биофизика, 2003, т. 48, № 6 – с 1011-1021.

Отримано редакцією .06.2013 р.

УДК: 577.152.32: 572.224.4

ЯНЧЕНКО К.А. асистент, ПАУЛІНА Я.Б., ст. наук. співробітник

Одеська національна академія харчових технологій

ЗАСТОСУВАННЯ ПАПЕРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОДУКТІВ ФЕРМЕНТНОГО ГІДРОЛІЗУ ФРУКТОЗАНІВ

Для аналізу ферментного гідролізу полі- та олігоцукридів доцільним є застосування хроматографії на папері як методу, що найбільш повно відображає картину процесу, який перебігає у ферментованому середовищі. На відміну від полярографічного визначення вмісту фруктози, хроматографічно можна визначити одночасно фруктозу та глюкозу. Аналіз базується на хроматографічному відокремленні компонентів середовища, що містить фруктани бульб топінамбуру, проявленні хроматограм, елююванні плям та фотометричному визначенні вимитої з плями забарвленої речовини на спектрофотометрі.

Ключові слова: хроматографія на папері, фруктани бульб топінамбуру, ферментний гідроліз, фруктоза, глюкоза, фотометричний аналіз.

To analyze the enzymatic hydrolysis of poly- and oligo-sugars appropriate use of paper chromatography as a method that most closely reflects the picture of the process that occurs in the fermented medium-high. Unlike polarographic determination of fructose can be determined chromatographically both fructose and glucose. The analysis is based on chromatographic separation medium components containing fructanes of artichoke tubers, developing chromatogram, eluting spots and photometric determination washed with coloured spots substance by spectrophotometer.

Keywords: paper chromatography, fructanes of Jerusalem artichoke tubers, fermentative hydrolysis, fructose, glucose, photometric analysis.

Таблиця 3
Кількість поглотиенної води зерном пшениці (%
от маси сухого зерна)

Тип води	Кількість поглотиенної води (% от маси сухого зерна)		
	25 минут от начала эксперимента	8 часов от начала эксперимента	24 часа от начала эксперимента
вода водопроводная	9,85	30,20	38,53
электроактивированная (католит)	11,45	31,45	40,70
мінеральна (Боржомі розведена)	11,25	31,60	42,05

Вывод: биологическая активность воды определена не только ее химическим составом, но и структурной самоорганизацией системы примеси-вода, и может быть обусловлена природой примесей и наличием физических внешних воздействий.

що зі збільшенням вмісту полярної частини у хроматографічній системі (оцтова кислота, вода) R_f усіх компонентів зростає, проте й збільшується „розмивання” плям, тому оптимальним співвідношенням слід вважати співвідношення БОВ – 5 : 2 : 1.

Хроматографічне дослідження проводили наступним чином: на стартову лінію паперової смуги мікропіпеткою наносили по 20 мкл розчинів мітчиків (стандартні розчини фруктози та глюкози з масовими частками по 5 % та по 20 мкл неферментованого середовища (контролю) та ферментованих зразків. Нанесені на стартову лінію цятки підсушували. Далі кінець хроматограми вміщували у кювету з системою розчинників (рухомою фазою) та встановлювали кювету у хроматографічній камері, яку накривали, щоб запобігти випаровуванню розчинника та проводили хроматографію доки фронт системи розчинників не досягав до кінця хроматографічної смуги на 1 – 2 см. Далі хроматограму висувували у потоці повітря.

У якості проявника використовувалась суміш: анілін – дифеніламін – ортофосфатна кислота (5 : 4 : 1) у спиртовому чи ацетоновому розчині [2, с. 269, 727]. Хроматографічну смугу обприскували чи змочували тампоном з розчином згаданого складу, висувували у потоці повітря, а потім вміщали у сушильну шафу на 15 хв при температурі 100 °С. При цьому плями глюкози мали синьо-фіолетовий колір, а плями фруктози та фруктозанів – бордово-бузковий. Використання паперової хроматографії дозволяє отримати повну картину гідролізу, порівняно з полярографічним визначенням фруктози. Для кількісного визначення моноцукридів плями на проявленій хроматограмі вирізувалися, вміщувалися на у пробірки з притертими корками, вимивалися розчином концентрованої оцтової кислоти (по 5 мл).

Спектри забарвлених сполук стандартних мітчиків знімалися на спектрофотометрі СФ-46 у порівнянні з розчином фону хроматограми. Внаслідок цього було виявлено два максимуми у видимій області: при $\lambda = 515$ нм та $\lambda = 635$ нм, як для глюкози так і для фруктози. Співвідношення оптичних густин цих максимумів було різним, що пояснює відмінність кольорів.

Таблиця 1
Інтенсивності (D) поглинання забарвлених продуктів проявлення фруктози та глюкози, вимитих із паперової хроматограми

Довжина хвилі, нм	Сполука фруктози	Сполука глюкози
515	0,070	0,560
635	0,030	0,187

Одержані результати свідчать, що забарвлений продукт конденсації зі сполуками проявника глюкози у кілька разів інтенсивніше поглинає, ніж аналогічний продукт фруктози, тому однакові за величиною плями свідчать про значне переважаєння вмісту фруктози.

Відношення довжин шляху проходження речовини до фронту розчинника визначається як R_f . Найбільшим цей показник спостерігається у фруктози (в залежності від використаної системи від 0,6 до 0,8), далі йде глюкоза, яка має R_f в інтервалі 0,58 – 0,75, потім цукроза з показниками $R_f = 0,55 – 0,7$, а після цукрози йде ряд глюкозилфруктанів, R_f яких відрізняється одного від іншого у межах 0,015 – 0,02. На хроматограмі спостерігаються відокремленими 5 – 8 перших гомологів цього ряду олігоцукридів, решта утворюють суцільний

Таблиця 2

Вміст глюкози та фруктози у ферментованих середовищах

Культура	Зразок, субкульт.	Глюкоза		Фруктоза		$C_{глюк.}$ %	$C_{фрукт.}$ %
		D_{515}	D_{635}	D_{515}	D_{635}		
–	Стандарт	0,560	0,187	0,070	0,030	5,0	5,0
	Контроль	0,067	0,026	0,035	0,020	0,6	2,5
<i>Candida kefyр</i>	186*	0,092	0,037	0,055	0,026	1,62	7,86
	20*	0,044	0,018	0,046	0,021	0,78	6,58
<i>Kluyveromyces marxianus</i>	60	0,111	0,042	0,069	0,031	0,99	4,93
	604*	0,054	0,015	0,059	0,033	0,96	8,42
	605*	0,032	0,020	0,056	0,035	0,58	8,0
<i>Debaryomyces disporus</i>	70*	0,027	0,015	0,042	0,027	0,48	6,0
	703	0,166	0,052	0,109	0,045	1,48	7,79
	708	0,207	0,093	0,111	0,050	1,85	7,93

* – розведено удвічі

„хвіст” аж до стартової лінії. У залежності від тривалості ферментації та використаної субкультури дріжджів вміст фруктози у ферментованому середовищі змінюється, але, щонайменше, у три рази перевищує вміст глюкози. Як правило вміст фруктози корелює з кількістю негідролізованих глюкозилфруктанів. Тільки в деяких випадках під дією *Candida kefyр* Y-922 (субкультура 24) спостерігалась значна метаболізація фруктози.

Для найбільш активних продуцентів – субкультур 186 (*Candida kefyр*, Y-257), 20 (*Candida kefyр*, Y-922), 60, 604, 605 (*Kluyveromyces marxianus*, Y-2012) та 70, 703, 708 (*Debaryomyces disporus*, Y-1034) фруктанлітичних ферментів було проведено ферментацію середовища протягом доби. Середовище містило близько 10 % цукрів. Отримані результати визначення вмісту продуктів гідролізу подано у табл. 2.

Як видно з таблиці субкультури другої генерації *Kluyveromyces marxianus*, Y-2012 та *Debaryomyces disporus*, Y-1034 проявляли властивості більш активних виробників фруктанлітичних ферментів, ніж субкультури першої генерації. Варто відзначити, що для субкультур *Kluyveromyces marxianus* вміст фруктози у ферментованому середовищі дещо більший. Крім того можна згадати, що вихідний штам *Debaryomyces disporus*, Y-1034 взагалі майже не виробляв фруктанлітичних ферментів [1].

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що використання паперової хроматографії для аналізу ферментованих клітинами субкультур дріжджів середовищ, що містять екстракт із бульб топінамбуру є доцільним, тому що дозволяє визначати як співвідношення глюкози та фруктози у гідролізаті, так і ступінь гідролізу олігоцукридів.

□ Список літератури:

1. Янченко, К.А. Обробка нітрозогуанідином культур дріжджів і підвищення активності фруктозанлітичних ферментів [Текст] / К.А. Янченко, Я.Б. Пауліна // Наукові праці ОНАХТ, Вип. 42 (2012 р.), т. 2, с. 116 – 118.
2. Хроматографія на бумазі. / За ред. І.М.Гайса та К.Мацека. (перекл. з чеської) – М. ИИЛ, 1962, 852 с.

Отримано редакцією .06.2013 р.

УДК 637.54'65; 637.5.072

**КРИЖСЬКА Т.А., науковий співробітник,
УСАТЕНКО Н.Ф., канд. техн. наук., зав. лабораторії переробки птиці,
ДАНИЛЕНКО С.Г., канд. техн. наук., старший науковий співробітник**
Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СИРОВ'ЯЛЕНОГО СУЦЬНОМ'ЯЗОВОГО ПРОДУКТУ

Досліджено фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні характеристики сиров'яленого суцільном'язового продукту з м'яса птиці, виготовленого із різних анатомічних частин тушок курчат-бройлерів. Встановлено, що даний вид продукту доцільно виготовляти з філе.

Ключові слова: м'ясо птиці, біле м'ясо, червоне м'ясо, суцільном'язові сиров'ялені продукти, активність води, активна кислотність, мікробіологічні показники.

Physical, chemical, microbiological and sensorial parameters of a poultry whole muscle dried product manufactured of various anatomical parts of broiler chickens' carcasses were studied. Fillets are determined to be the appropriate raw material for manufacturing product of the type.

Keywords: poultry, white meat, red meat, dried poultry whole muscle products, water activity, active acidity, microbiological parameters.

М'ясо та м'ясні продукти мають велике значення у харчуванні людини – це основне джерело повноцінних тваринних білків, вітамінів та мінеральних речовин, зокрема заліза, цинку, фосфору, вітаміну В₁₂ і фолієвої кислоти. Багато речовин, що входять до складу м'яса, або зовсім відсутні у інших продуктах, або мають незначну біодоступність. Нині сучасне сільське господарство, зокрема тваринництво, зазнає суттєвих труднощів розвитку. Тому у м'ясопереробній галузі виникають значні проблеми з надходженням традиційної тваринної сировини. Вивчення зарубіжного і вітчизняного досвіду дає можливість зробити висновок, що усунути дефіцит тваринного білку у харчуванні, можливо за рахунок галузі птахівництва, яка дає високу продуктивність за короткий час.

Найбільшого розповсюдження, масовості та комерційної цінності на світовому та українському ринку отримало виробництво саме курчат-бройлерів. На жаль, на даний час, індиківництво та інші галузі птахівництва перебувають на стадії відновлення. Частка м'яса курчат-бройлерів перевищує 85 % від загального виробництва м'яса птиці та займає 76 % від загального об'єму м'яса традиційної сировини (свинина, телятина, яловичина) згідно даних на 2011 рік [1,2].

На даний час за рахунок м'яса птиці, ринковий асортименту м'ясопродуктів значно розшире-

но. Із м'яса птиці виготовляють: напівфабрикати, ковбаси варені, напівкопчені, шинкові вироби, консерви. Останнім часом почали виготовляти ще й сирокочені продукти. Але в м'ясопереробній галузі відсутні такі делікатеси як сиров'ялені вироби з м'яса птиці. Це пояснюється складністю їх виготовлення та особливостями даної сировини.

Відомо, що для виробництва суцільном'язових сиров'ялених делікатесів використовують високоякісну сировину та найцінніші частини туші тварин: філейну, шийну, стегову або взагалі цілий окіст. Для м'яса птиці – це філе та ніжка, у яких переважно зосереджена м'язова тканина.

Метою роботи було дослідження та вибір сировини, а саме, анатомічних частин тушок птиці для виготовлення суцільном'язових сиров'ялених делікатесів.

Дослідження проводили на модельних зразках взрившого безкісткового білого та червоного м'яса, відділеного від тушок курчат-бройлерів. Орієнтуючись на стандартні етапи технологічного процесу виготовлення суцільном'язових сиров'ялених продуктів із традиційних видів м'яса, сировину піддавали: солінню, промиванню, підсушуванню, обробці спеціями, сушінню. Особлива увага приділялася необхідності збереження характерних органолептичних, хіміко-технологічних, мікробіологічних та фізичних показників готової продукції.

Робота виконувалася у лабораторії переробки птиці та у відділі біотехнології Інституту продовольчих ресурсів НААН. Одержані зразки продукту аналізували за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, згідно стандартних методик викладених у ГОСТ, ДСТУ ISO: масову частку вологи – за ДСТУ ISO 1442:2005; активну кислотність (рН) – потенціометрично [3]; показник активності води (a_w) – вимірюванням портагивним швидкісним приладом моделі AquaLab Серії 3TE (США) за ДСТУ ISO 21807:2007; молочну кислоту – за кольоровою реакцією з вератролом [4]; зусилля зрізу – на універсальній тест-машині «SANS» серії