

УДК 664.69, 640.432

**Орлова Олена Олександрівна,**

магістрант факультету готельно-ресторанного та туристичного бізнесу,  
Національний університет харчових технологій,

**Голікова Тетяна Петрівна,**

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології  
харчування та ресторанного бізнесу  
Національний університет харчових технологій

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ГЛОДУ В ТЕХНОЛОГІЇ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ**

**Анотація.** Встановлено підвищення якості макаронних виробів з глором за комплексним показником якості. Показано зниження вмісту клейковини в тісті з глором та надання їй пружних властивостей. Структура макаронного тіста стає дрібнокрихтливою, продуктивність пресу та швидкість пресування зростають. Валориметрична оцінка тіста з глором зростає, що свідчить про структуроутворювальну дію складових глору, зокрема, пектину. Встановлено, що макаронні вироби з внесенням 6 % глору є функціональним продуктом, 100 г яких покривають добову потребу у флавоноїдах на 36 %, у пектині – на 12 %.

**Ключові слова:** макаронні вироби, глід, функціональний продукт.

**Постановка проблеми.** Макаронні вироби є популярним продуктом харчування серед різних верств населення завдяки швидкому приготуванню, тривалому терміну зберігання, високій поживній цінності. Однак, в Україні виробляють вузький асортимент макаронних виробів, зокрема кольорових, з підвищеною харчовою цінністю, які б відповідали вимогам раціонального харчування [1].

Популярність даного продукту є підставою для створення асортименту функціональних харчових продуктів з урахуванням медико-гігієнічних вимог до продуктів здорового харчування, що сприятиме корекції мікронутрієнтного дефіциту серед різних груп населення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В останні роки з'являються розробки вчених щодо застосування в технології харчових продуктів дикорослої сировини – журавлини, ожини, горобини, чорниці і ін. [2, 3, 4, 5, 6]. Цінність дикорослих плодів і ягід як лікарської та харчової сировини визначається комплексом біологічно активних речовин, зокрема їх якісним та кількісним складом, синергізмом дії та високим ступенем засвоєння. Дикоросла сировина містить біологічно активні речовини, що мають імуномодулюючу, адаптогенну, антиатеросклеротичну, гіпотензивну, антирадикальну дію [7]. Дикорослі плоди і ягоди здатні накопичувати в процесі синтезу значно більші концентрації біологічно активних речовин, ніж це характерно для їх культурних аналогів, і особливо речовин антиоксидантної дії - поліфенольних сполук, аскорбінової кислоти, лимонної кислоти тощо [8].

Порошок глоду - продукт подрібнення сухих плодів глоду колючого. Глід колючий (*Crataegus oxyacantha*) містить аскорбінову кислоту – 21,6 мг / 100 г, Р-активні речовини – 298,7 мг \ 100 г ( катехіни – 40,0 мг і 100 г, антоціани – 33,7 мг \ 100 г, флавоноли – 225, 0 мг \ 100 г), каротиноїди – 4, 03 мг \ 100 г, мінеральні речовини: К – 75,9 мг \ 100 г, Са – 765,2 мг \ 100 мг, Mg -86,1 мг \ 100 г, Р – 190 мг \ 100 г [ 4 ]. Масова частка пектинових речовин становить 12, 2%. Свіжі ягоди глоду містять значну частку цукрів і низький вміст органічних кислот, що формує в них приємні гармонійні смак і аромат. Вміст азотистих, дубильних і барвних речовин становить 4,3 і 2,1% відповідно. Крім того, ягоди глоду є одними із небагатьох ягід, що містять порівняно велику кількість жиру (2,7 %), супутниками якого є жиророзчинні вітаміни [9].

**Формулювання цілей статті.** Вивчення хімічного складу порошку із глоду виявило можливість його застосування, у першу чергу, як пектиновмісної добавки, а також як додаткового джерела вітамінів і мінеральних речовин у виробництві макаронних виробів, що надасть

можливість підвищити харчову цінність готової продукції і розширити асортимент.

Тому метою даної роботи є експериментальне обґрунтування доцільності використання дикорослої сировини – порошку глоду як збагачувача макаронних виробів, а також вивчити вплив глоду на перехід основних технологічних процесів виготовлення макаронних виробів.

**Викладення основного матеріалу.** При проведенні досліджень використовували пшеничне хлібопекарське борошно вищого сорту (виготовлене за ГСТУ 46.004-99) і порошок глоду, який отримували шляхом подрібнення сушених плодів, що відповідають нормам ТУ У 15.3-23913766-002:2005 "Порошки тонкодисперсні овочеві і фруктово-ягідні" з наступним просіюванням крізь шовкове сито №1.

Формування сирих макаронних виробів здійснювали у вигляді локшини і у вигляді мотків масою 100 г шляхом пресування ущільненого тіста через отвори мідної матриці без фторопластових вставок на лабораторному пресі «МАКМА-М». Тісто з масовою часткою вологи  $34 \pm 1$  % замішували протягом 10 хвилин, використовували холодний заміс з температурою води  $35 \dots 45^\circ\text{C}$ . Порошок глоду вносили у вигляді водозбагачувальної суміші. Сирі макаронні вироби розкладали на капронових ситах - касетах і сушили в умовах лабораторії при температурі  $20 \pm 2$  °C. Аналіз макаронних виробів проводили через 6 - 14 днів після виготовлення.

Кожну серію дослідів виконували в трьох-п'ятикратній повторюваності.

Показники якості макаронних виробів визначали за стандартними методиками, для характеристики варильних властивостей визначали коефіцієнт збільшення маси і коефіцієнт збільшення об'єму [10].

Міцність макаронних виробів визначали на модифікованому приладі Строганова [10]. Крихкуватість макаронного тіста визначали за методикою, розробленою кафедрою технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Національного університету харчових технологій [10]. Наважку тіста масою 500 г розсіювали протягом 5 хвилин на системі з чотирьох металевих сит - №7, 5, 3, 1. Залишок на ситах, який відрізняється по гранулометричному складу (крихти більше 7 мм, 5-7 мм, 3-5 мм, 1-3 мм) зважували і виражали у відсотках до наважки тіста.

Швидкість пресування макаронних виробів визначали вимірюванням довжини випресуваних за 30 с макаронних виробів при відключеному ножі. Визначали середнє значення з 10 вимірювань і виражали в міліметрах за одну секунду. Продуктивність преса визначали зважуванням макаронних виробів, випресуваних за одну хвилину і виражали в кг / год.

Оцінку якості макаронних виробів здійснювали за комплексним показником якості (КПЯ) [10]. Цей показник включає оцінку органолептичних показників, варильних властивостей, фізико-хімічних показників, а також враховує харчову цінність макаронних виробів і розраховується за 100-бальною шкалою.

Дозування порошку глоду досліджували в кількості 3, 6 і 9 % до маси борошна. Встановлено (табл. 1), що вироби з порошком глоду набувають коричневого кольору з бордовим відтінком, приємного смаку, поліпшуються варильні властивості. Проте, міцність макаронних виробів знижується на 3 – 9 %, очевидно за рахунок наявності жиру у складі глоду. Найвищі значення комплексного показника якості характерні для дозування 3.6 % порошку глоду до маси борошна. Таким чином, можна стверджувати, що прийнятна якість макаронних виробів забезпечується в разі дозування 6% порошку глоду до маси борошна. Подальше збільшення кількості порошку глоду негативно позначається на якості виробів - погіршується їх смак, збільшується перехід сухих речовин у варильну воду.

*Таблиця 1*

**Вплив порошку глоду на якість макаронних виробів**

Показники якості	Без додаткової сировини (контроль)	З порошком глоду, 3%	З порошком глоду, 6%	З порошком глоду, 9%
------------------	------------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------

<i>Органолептичні показники</i>				
Колір	Білий	Світло-коричневий з бордовим відтінком	Коричневий з бордовим відтінком	Темно-коричневий з бордовим відтінком
Стан поверхні	Гладенькі		Незначна шорсткість	
Наявність мікротріщин	Наявні радіальні мікротріщини	Незначна кількість мікротріщин		
Стан зламу	Скловидний			
Смак	Притаманний макаронним виробам			Відчуваються на смак включення порошку глоду
Запах	Борошняний, без сторонніх запахів			
<i>Фізико-хімічні показники</i>				
Міцність, Н	7,1±0,2	6,9±0,2	6,7±0,2	6,5±0,2

*Продовження табл. 1*

<i>Показники варильних властивостей</i>				
Тривалість варіння до готовності, хв.	20±1	22±1	23±1	23±1
Коефіцієнт збільшення маси, Кm	2,4±0,2	2,5±0,2	2,6±0,2	2,7±0,2
Коефіцієнт збільшення об'єму, Kv	1,7±0,2	1,8±0,2	1,9±0,2	1,9±0,2
Перехід сухих речовин у варильну воду, %	8,7±0,1	8,9±0,3	9,0±0,2	9,2±0,3
Липкість, збереження форми	Дещо злипаються, форма не втрачається	Не злипаються, форма не втрачається		
КПЯ	88	90	91	87

З метою обґрунтування механізму впливу додаткової сировини на процеси утворення тіста, його структуру і формування виробів досліджували якість клейковини, крихкуватість макаронного тіста і параметри пресування.

Дослідження клейковини проводили з внесенням порошку глоду в кількості 3 – 9 % до маси борошна. Встановлено (табл. 2), що порошок глоду забезпечує зниження вмісту сирової клейковини на 7 – 23 % і її гідратаційної здатності. При цьому клейковина виявляє більш пружні властивості.

Очевидно, порошок глуду і білки борошна конкурують за поглинання води в тісті. В результаті вищого вмісту пектину та клітковини, а також більш грубої дисперсності порошок глуду перешкоджає набуханню білків пшеничного борошна для утворення клейковини.

Таблиця 2

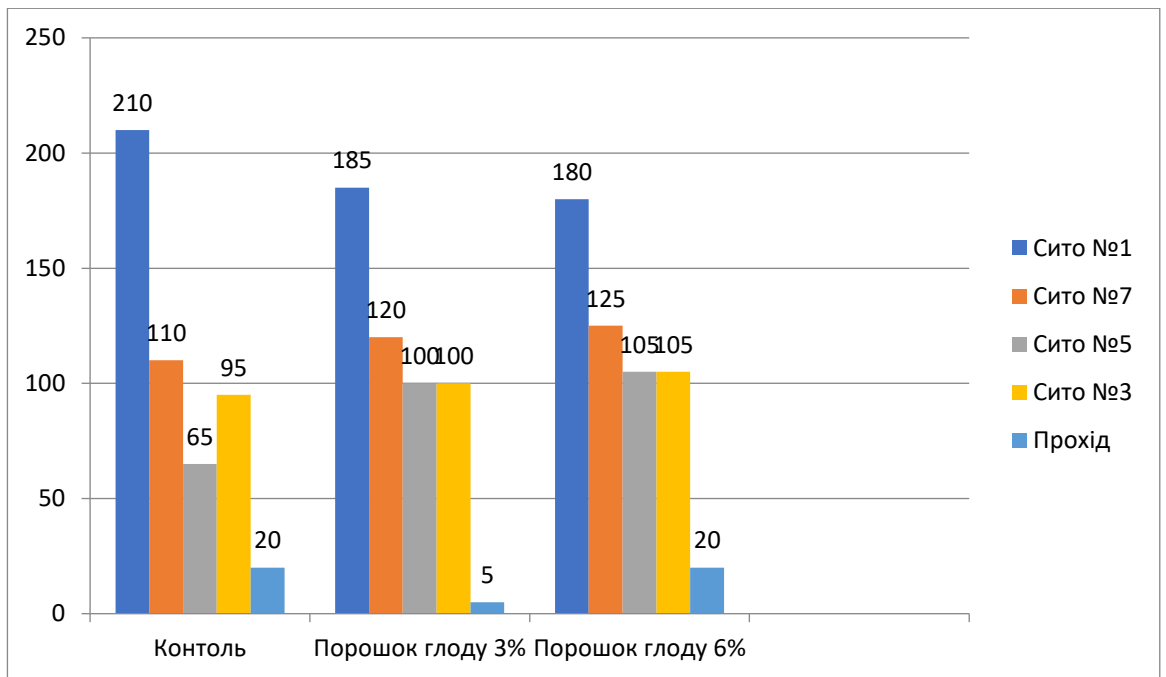
**Вплив глуду на кількість та якість клейковини**

Показник якості	Значення показника для тіста з додатковою сировиною, до маси борошна			
	без додаткової сировини (контроль)	з 3% порошком глуду	з 6% порошком глуду	з 9% порошком глуду
Кількість сирої клейковини, %	25,8	24,0	22,0	20,0

*Продовження табл. 2*

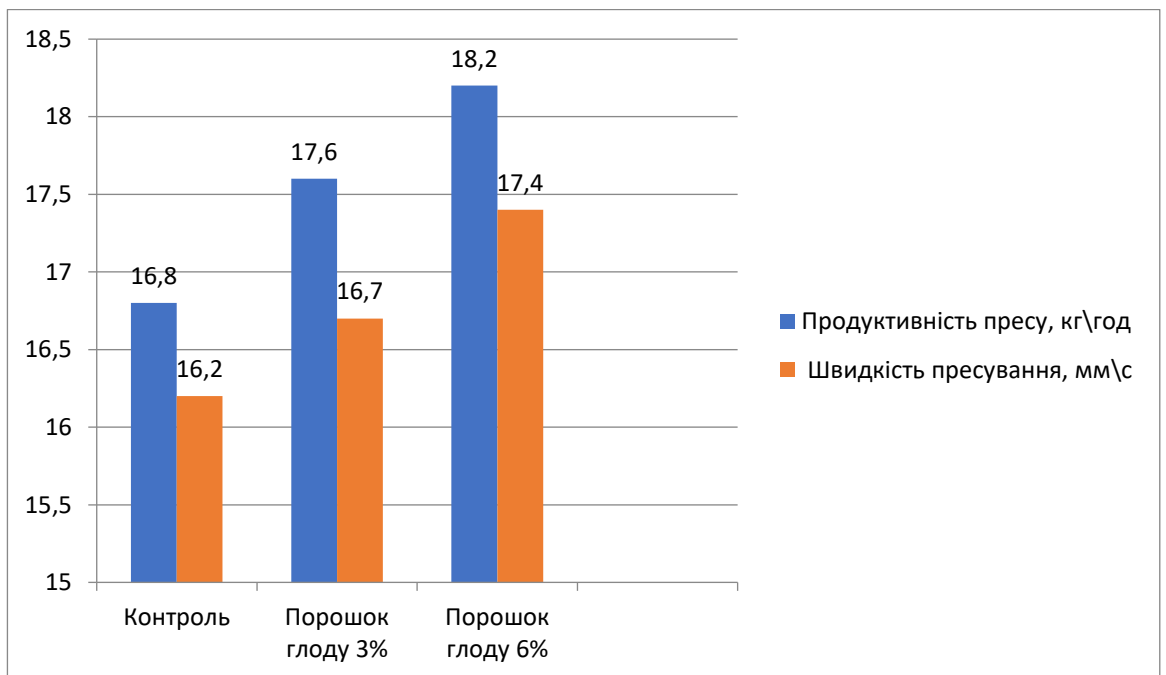
Кількість сухої клейковини, %	9,8	9,8	9,5	9,2
Розтяжність, см	15	14	10	8
Еластичність	хороша	хороша	задовільна	задовільна
Деформація на приладі ИДК-1, од. приладу	87	90	90	91
Гідратаційна здатність, %	163	143	133	118

При дослідженні крихкуватості макаронного тіста встановлено (рис.1), що глід забезпечує утворення більш дрібнокрихкуватого тіста. Зі збільшенням дозування глуду така залежність посилюється.



*Рис. 1. Вплив порошку глуду на крихтуватість макаронного тіста*

Встановлено підвищення значень параметрів пресування макаронних виробів з порошком глуду (рис. 2). Так, внесення порошку глуду в кількості 6% до маси борошна призводить до збільшення продуктивності преса і швидкості пресування за рахунок утворення тіста з розмірами крихт, які оптимально заповнюють витки пресуючого шнека.



*Рис. 2. Вплив порошку глуду на параметри пресування макаронних виробів*

Результати вивчення структурно-механічних властивостей тіста на фаринографі встановлено, що водопоглинальна здатність тіста з порошком глоду зростає на 3%. Це корелює з визначенням крихкуватості тіста – воно стає більш дрібнокрихкуватим. Очевидно, пектинові речовини, що містяться в глоді, поглинають вологу в більшій мірі, ніж біополімери пшеничного борошна. Це призводить до того, що тривалість утворення тіста (час, впродовж якого величина консистенції тіста досягає максимуму) з порошком глоду зростає зі збільшенням дозування порошку.

Стабільність (стійкість) тіста, що характеризує тривалість збереження тістом максимального рівня консистенції при замішуванні, не характерна для всіх зразків. Але при цьому ступінь розрідження тіста, що характеризується різницею між максимально досягнутою при замішуванні консистенцією і консистенцією в кінцевий момент замішування, зростає зі збільшенням дозування порошку глоду. Валориметрична оцінка тіста зростає на 2-15 од. валориметра, що свідчить про структуроутворювальну здатність складових глоду, зокрема пектину.

Порівнюючи хімічний склад пшеничного борошна і порошку глоду (табл. 3), можна сказати, що завдяки внесенню 6 % порошку глоду в якості додаткової сировини добова потреба у флавоноїдах задовольняється на 36 %, у пектині – на 12,2 %, на 6,8 % у клітковині, на 4,6 % у кальції.

Таблиця 3

### Вміст нутрієнтів у макаронних виробх

Без додаткової сировини (контроль)				з внесенням порошку глоду 6 %		
Найменування показника	Загальний вміст	Добова потреба	Задоволення добової потреби, %	Загальний вміст	Добова потреба	Задоволення добової потреби, %
1	2	3	4	5	6	7
Білки, г	10,3	85	8,75	0,27	85	0,3
Жири, г	0,9	80	0,72	0,3	80	0,38
Вуглеводи, г	74,2	400	18,55	0,74	400	0,19
Клітковина, г	2,7	25	0,8	1,7	25	6,8

Флавоноїди, мг	-	50	-	18	50	36
Пектин, г	-	6,0	-	0,73	6,0	12,2
Каротиноїди, мг	-	5		0,24	5	4,8
Аскорбінова кислота, мг	-	90	-	1,3	90	1,4
Са, мг	18	1000	1,8	45,9	1000	4,6
Mg, мг	16	400	4	0,52	400	0,13
К, мг	122	2500	4,88	4,6	2500	0,2
Р, мг	86	800	10,75	11,4	800	1,43
Fe, мг	1,2	10	12	0,25	10	2,5

Це підтверджує, що макаронні вироби з внесенням 6 % порошку глоду є функціональним продуктом харчування.

**Висновки і перспективи подальшого розвитку.** На підставі проведених досліджень доведена доцільність збагачення макаронних виробів порошком глоду. В результаті дослідження впливу додаткової сировини на структуру макаронного тіста встановлено, що порошок глоду сприяє утворенню дрібнокрихкуватого тіста, що призводить до збільшення продуктивності преса і швидкості пресування. Отже, встановлено, що макаронні вироби з 6 % глоду є функціональним харчовим продуктом прийнятної якості, 100 г яких забезпечують покриття добової потреби у флавоноїдах на 36 % і у пектині – на 12 %. Такі вироби можуть бути рекомендовані для дитячого, дієтичного та профілактичного харчування.

### Список літератури

- [1] Афукова Н. О. Використання дикорослої сировини у виробництві вітамінної продукції / Афукова Н. О., Голев Д. А. // Вісник Харківського держ. техн. ун-ту сільського господарства. - Харків, 2002. - Вип. 9. - с.210.
- [2] Голікова Т. П., Сильчук Т. А. Обогащение макаронных изделий рябиной. // Хранительна наука, техника и технологии. - Пловдив, 2013. - т. LX. – с. 1-4.
- [3] Халапсіна С.В. Перспективи використання дикорослих ягід в оздоровчому харчуванні // Тези доповідей міжнар. наукової конф. молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді - вирішенню

проблем харчування людства у ХХІ столітті". - Ч.1. - К.: НУХТ. - 2013. - С. 9 - 10.

[4] Базарнова Ю. Дикорастущие ягоды в кондитерском производстве // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2012. - №11. - С.17 - 19.

[5] Локес П. І., Панасенко І. Г. Лікарські рослини: підручник. - К.: Кондор, 2009. – с.10.

[6] Хомич Г.П., Капрельянц Л.В. Вплив попередньої обробки ягід чорниці на вміст флаваноїдів у соку // Наукові праці ОНАХТ. - Випуск 28, том 2. - Одеса, 2010. - С. 4 - 7

[7] Перфилова О.В. Фруктовые и овощные порошки из выжимок в кондитерском производстве / О.В. Перфилова, Б.А. Баранов, Ю.Г. Скрипников // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 9. – с.52-54.

[8] Формазюк, В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. Культурные и дикорастущие растения в практической медицине / В.И. Формазюк - К. : Изд-во А.С.К., 2003. – с.792.

[9] Рудковский В.А. Антиокислительные целебные свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001.- №4.- С.24-27.

[10] Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / .В.І. Дробот, Л.Ю, Арсеньєва, О.А. Білик та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – с.341.

**Орлова О.О., Голикова Т.П.**

**Национальный университет пищевых технологий  
ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЯРЫШНИКА В  
ТЕХНОЛОГИИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Аннотация**

Установлено повышение качества макаронных изделий с боярышником по комплексному показателю качества. Показано снижение содержания клейковины в тесте с боярышником и придание ей упругих свойств. Структура макаронного теста становится мелкокрошковой, производительность прессы и скорость прессования увеличиваются. Валориметрическая оценка теста с боярышником увеличивается, что говорит о структурообразовательном действии составляющих боярышника, в частности, пектина. Установлено, что макаронные изделия с добавлением 6 % боярышника являются функциональным продуктом, употребление 100 г которых покрывает суточную потребность в флавоноидах на 36 %, в пектине – на 12 %.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, боярышник, функциональный продукт.

**Olena Orlova, Tatjana Golikova**

## **INVESTIGATION OF HAWTHORN USING IN PRODUCTION OF MACARONI PRODUCTS**

### **Summary**

The increasing of quality of the macaroni products with hawthorn by the complex quality index has been installed. Decreasing of gluten content and giving the elastic properties to it have been shown. Structure of the macaroni dough gets smaller particles, productivity of press and speed of pressing increase. Volumetric estimation of the dough with hawthorn increases that tell about structure forming ability of hawthorn components, in particular pectin. It has been installed that macaroni products with 6 % of hawthorn is a functional food and consuming of 100 g covers day income in flavonoids for 36 % and in pectin – for 12 %.

**Keywords:** macaroni products, hawthorn, functional food.