

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

УДК 636.085.55:663.26.022.3-027.242

**ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
БОРОШНА З ВИЧАВОК ВИНОГРАДУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ
КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ
THE BASING OF EXPEDIENCY FOR THE USE OF FLOUR FROM
GRAPE POMACE IN THE MANUFACTURE OF ANIMAL FEED
PRODUCTS**

Левицький А.П., д-р біол. наук, професор, Лапінська А.П. канд. техн. наук, доцент,
Ходаков¹ І.В., Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент¹ Селіванська І.О. канд. техн. наук
Одеська національна академія харчових технологій,
¹Інститут стоматології НАМН України

Copyright © 2018 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання борошна із вичавків винограду сорту Одеський чорний при виробництві комбікормової продукції. Визначено біологічну цінність борошна та виявлено перспективні напрямки його використання.

Дослідженнями *in vivo* на білих щурах лінії Вістар (самці віком 1,5 місяці, живою масою 82±5 г) встановлено, що приріст живої маси у дослідній групі на 43,1 % вище, ніж у контрольній, що свідчить про високу цінність борошна із вичавок винограду сорту Одеський чорний. Встановлено, що борошно з виноградних вичавок можна віднести до важкосипкої сировини, тобто при його введенні необхідно застосовувати традиційні підходи для покращення транспортування, запобігання злежування. Борошно має вирівняний гранулометричний склад, дрібнодисперсне.

Враховуючи особливості хімічного складу, прогнозоване погіршення технологічних властивостей продукту в процесі зберігання через комкування частинок, утворення агломератів, тощо. Тому для покращення умов транспортування, зберігання рекомендоване гранулювання продукту. Визначено ступінь протікання окисних процесів при зберіганні борошна із вичавків винограду.

Протягом 3-х місяців зберігання борошно з виноградних вичавок придатне до використання, загальна кислотність 9,5 °Н. А за умов високої вологості повітря та більш високої температури у регульованих умовах вже протягом 1 місяця зберігання ступінь псування жиру значний, борошно не може бути використане для кормових цілей, оскільки наявність продуктів окиснення спричинятиме токсичну дію на організм тварин.

Abstract. The article substantiates the expediency of using the flour from the grape pomace of the Odessa Black variety in the production of animal feed products. The biological value of flour has been determined and the perspective directions of its use have been identified. *In vivo* studies on white rats of the Vistar line (males aged 1.5 months, live weight 82 ± 5 g), it was found that the growth of live weight in the experimental group was 43.1 % higher than in the control, which indicates the high value of flour from grape vintages of the Odesa Black variety. It is established that flour from grape pomace can be attributed to heavy-duty raw materials, that is, when it is introduced, it is necessary to apply traditional approaches to improve transposing, preventing fattening. Flour has a level granulometric composition, fine-dispersed. Taking into account the peculiarities of the chemical composition, the predicted deterioration of the technological properties of the product in the process of storage through particle swirling, the formation of agglomerates, and the like.

Therefore, in order to improve the conditions of transportation, storage is the recommended granulation of the product. The degree of flow of oxidative processes during storage of flour from grape pomace is determined. For 3 months storage of flour from grape pomace is suitable for use, total acidity 9.5 ° N. And under conditions of high air humidity and higher temperature under controlled conditions for 1 month of storage, the degree of

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

deterioration of fat is significant, flour can not be used for fodder purposes, since the presence of products of oxidation will cause toxic effects on the organism of animals.

Ключові слова: функціональні добавки, виноградні вичавки, комбікорм.

Keywords: functional additives, grape pomace, compound feed.

Різке зростання чисельності населення Землі загострило проблему забезпечення людей продовольством як за кількістю, так і по якості, наслідком чого є значне погіршення стану здоров'я. Все це стало передумовою зміни підходів при виробництві харчових, кормових продуктів, актуальності тенденцій збагачення фізіологічно функціональними компонентами, обмеження та заборони традиційних компонентів, що зумовлюють негативний вплив на здоров'я, пошуку ефективних засобів впливу на організм людей, тварин.

Доцільність використання вичавків винограду, як вторинного виду сировини, обумовлена рядом факторів, серед яких відзначимо такі: до складу вичавків входить комплекс БАР, якісний склад і кількісний вміст яких дозволяє розглядати їх як джерело для виробництва лікарських засобів, біологічно активних добавок, функціональних харчових, кормових інгредієнтів, косметичних засобів; потенційні об'єми виноградних вичавків дозволяють класифікувати їх як промислову сировину; зростаючі обсяги виноградних вичавків, які щорічно утворюються при переробці виноградних ягід, можуть становити серйозну загрозу для довкілля і тому потребують розробки ефективних шляхів утилізації [1, 2].

Кузнєцова В.Ю. (2006) виявлено у виноградних вичавках амінокислоти, полісахариди, вільні сахара, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, антоціани, стільбени, щавлеву кислоту [2].

Численними дослідженнями встановлено високу біологічну цінність виноградних вичавок, зумовлену наявністю таких складових як флавоноїди, антоціани, пектинові речовини та ін. Пектини сприяють травному процесу, позитивно впливають на загальний обмін речовин, здатні виводити з організму тварин іони важких металів і радіоактивні речовини, що є досить актуальним для забезпечення виробництва безпечної продукції тваринництва, особливо за умови надмірного накопичення таких речовин у кормових засобах. Поліфеноли винограду здатні інгібувати розвиток злоякісних пухлин, мають антимутагенну активність, бактерицидну дію, антивірусний ефект, беруть участь практично у всіх видах обміну речовин тварин, мають широкий спектр біологічної дії, істотно підвищуючи неспецифічну резистентність організму до ендо- і екзогенних факторів [2, 3].

Z. Rasines-Perea, C. Peixotoa та ін. (2018), А.П. Левицьким та ін. (2014) встановлені антиоксидантні, антимікробні властивості виноградних вичавок, позитивний вплив на серцево-судинну систему, мікрофлору [3, 4, 5].

I. Kafantaris та ін. (2017) встановлено зменшення пошкодження ліпідів і білків в організмі через окисний стрес, інгібування росту патогенних бактерій Enterobacteriaceae і E. coli, зростання чисельності пробіотичних бактерій [6]. S. Aditya та ін. (2018) встановлено, що введення виноградних вичавок у кількості 1 % до складу раціону курчат-бройлерів на 17 % знижувало рівень холестерину у крові, сприяло покращенню якості м'яса [7]. I. Smith та ін. (2017) встановлено, що вичавки з винограду є функціональним харчовим компонентом, але надмірна кількість введення в раціон, через високий вміст фенолів, може була причиною некрозів печінки [8].

Інтенсифікація тваринництва та птахівництва на сьогоднішній день неможлива без пошуку ефективних засобів впливу на організм з метою виробництва безпечної кінцевої продукції, тому актуальним є дослідження щодо застосування виноградних вичавок в годівлі сільськогосподарських тварин та птиці.

Таким чином, метою дослідження було обґрунтування доцільності та розробка технологічних основ використання борошна з виноградних вичавок при виробництві комбікормової продукції.

Для досягнення вказаної мети були поставлені такі задачі дослідження:

- визначити поживну і біологічну цінність борошна з вичавок винограду сорту Одеський чорний;
- визначити фізико-технологічні властивості борошна з виноградних вичавок;
- визначити зміну показників якості борошна з вичавок винограду сорту Одеський чорний при зберіганні;

Об'єктом дослідження в роботі було борошно з вичавок винограду сорту Одеський чорний. Особливості поживної та біологічної цінності сорту винограду Одеський чорний – найбільший вміст флавоноїдів, які визначають фізіологічно функціональну дію на організм.

На основі аналізу літературних джерел висунуто такі аргументи щодо доцільності використання виноградних вичавок в комбікормовому виробництві:

- зменшення або заміна компонентів комбікорму, що здешевить закупку сировини та ціну на виробництво готової продукції;

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

- зменшення частки зернової сировини в комбікормовій продукції до обсягів у розвинених країнах та збільшення частки використання хлібних злаків на продовольчі цілі, що відповідає актуальним вимогам щодо раціонального використання стратегічних ресурсів та продовольчої безпеки;
- зменшення конверсії, збільшення продуктивної дії комбікормової продукції за рахунок дії фізіологічно активних компонентів, нормалізації обмінних процесів;
- зменшення втрат у тваринництві та птахівництві, зумовлених захворюваннями кишково-шлункового тракту, інфекційними захворюваннями за рахунок підвищення імунітету, антидисбіотичної дії компонентів;
- підвищення якості, безпечності продукції тваринництва та птахівництва за рахунок обмеження використання антибіотиків.

На наступному етапі досліджень було визначено хімічний склад борошна із вичавок винограду сорту Одеський чорний (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика поживної цінності виноградних вичавок та інших кормових засобів

Показники	Пшенична солома	Зерно кукурудзи	Виноградні вичавки свіжі	Виноградні вичавки сухі	Борошно з вичавок винограду сорту Одеський чорний
Суха речовина, г	840	865,0	556	815...820	850,0
Сирий протеїн, г	58,3	92,0	64,5	115...140	132,2
Сира клітковина, г	390,5	32,2	157,6	260...305	230,0
Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), г	82,1	680,3	258	253...356	359,0
Сирий жир, г	15,6	39,7	44,6	58...95	69,8

Як видно з табл. 1, за енергетичною цінністю, вмістом БЕР, виноградні вичавки значно поступаються зерну кукурудзи практично у 2 рази, але у 2...6 разів кращі за солому пшеничну. Низька енергетична цінність пов'язана із значним вмістом клітковини, за вмістом якої вичавки виноградні практично подібні до соломи соєвої чи пшеничної. Вміст протеїну у борошні з вичавок винограду сорту Одеський чорний наближається до максимального значення для цього показника з різних сортів винограду. Борошно з вичавок винограду сорту Одеський чорний має менший вміст клітковини, ніж діапазон коливання цього показника для інших сортів винограду, що може бути також пов'язане з різними технологіями отримання вичавок (з наявністю чи відділенням гребенів). У виноградних вичавках високий вміст жиру (у 2...2,3 разів вищий ніж у зерні кукурудзи та у 4...8 раз вище ніж у соломі).

Високий вміст жиру, протеїну дозволяє розглядати борошно з виноградних вичавок як енергетичний компонент, проте наявність високого вмісту клітковини буде знижувати засвоєння поживних речовин як кормового засобу, так і комбікормової продукції з ним, що зумовлює доцільність визначення раціональних норм введення.

На наступному етапі досліджень було проведено визначення біологічної цінності борошна із вичавок

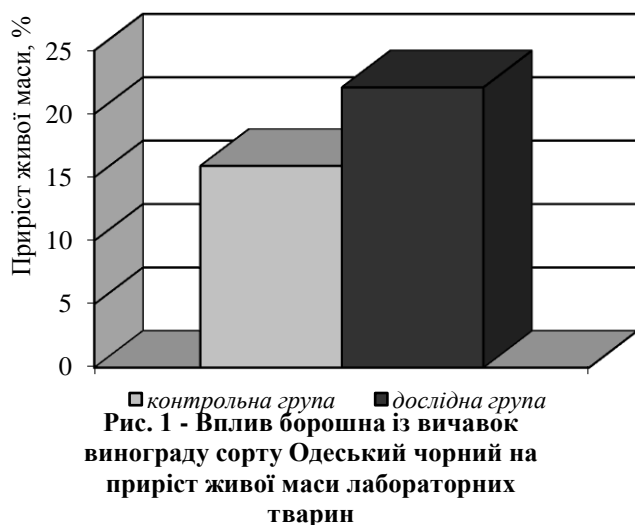


Рис. 1 - Вплив борошна із вичавок винограду сорту Одеський чорний на приріст живої маси лабораторних тварин

борошна сорту Одеський чорний в умовах *in vivo*. Біологічні дослідження проводили на білих щурах лінії Вістар (самці віком 1,5 місяці, живою масою 82 ± 5 г). Враховуючи результати попередніх досліджень щодо включення різних норм введення борошна з виноградних вичавок до складу раціонів лабораторних тварин, було сформовано 2 групи, контрольну і дослідну, які відрізнялись заміною у дослідній 5 % зерна пшениці на борошно із вичавок винограду сорту Одеський чорний.

Визначали приріст живої маси за 12 днів (рис. 1). Встановлено, що приріст живої маси у дослідній групі на 43,1 % вище, ніж у контрольній, що свідчить про високу цінність борошна із вичавок винограду сорту Одеський чорний та доцільність їх введення до складу комбікормової продукції.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

На наступному етапі досліджень були визначені фізичні властивості борошна із вичавок винограду сорту Одеський чорний (табл. 2).

Як видно з отриманих даних, борошно з виноградних вичавок наближається за своїми фізичними властивостями до рибного борошна, має низьку сипкість 9,2 см/с, високий кут природного ухилу 64 град., на відміну від кукурудзи, макухи соняшникової, для яких ці показники коливаються в межах 30,1...56,2 см/с та 35...42 град. відповідно. Відмінності у об'ємній масі між рибним борошном та борошном з виноградних вичавок можуть бути пояснені відмінностями у вологості.

Таблиця 2 – Фізико-технологічні властивості виноградних вичавок та інших кормових засобів

Показник	Масова частка вологи, %	Об'ємна маса, кг/м ³	Сипкість, см/с	Модуль крупності, мм	Кут природного ухилу, град
Кукурудза	13,0	610	56,2	-	35
Макуха соняшникова	8,1	680	30,1	0,93	42
Рибне борошно	12,1	580	11,0	1,25	54
Борошно з вичавок винограду сорту Одеський чорний	7,5	463	9,2	0,41	64

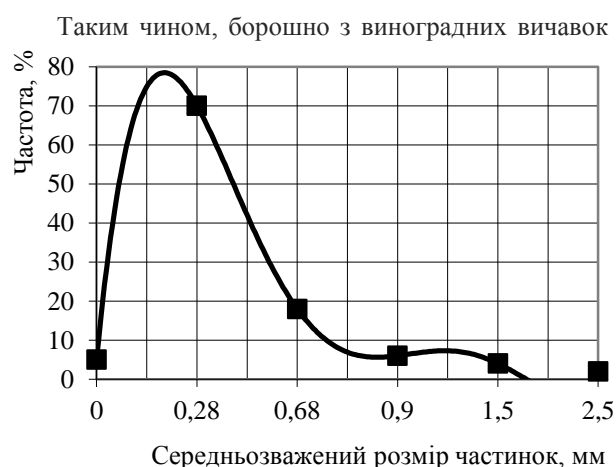


Рис. 2 - Гранулометричний склад борошна з вичавок винограду сорту Одеський чорний

чином для покращення умов транспортування, зберігання можна рекомендувати гранулювання продукту.

Оскільки вміст жиру в борошні з вичавок винограду сорту Одеський чорний досить високий, крім того якісний склад ліпідів переважно складається із ненасичених жирних кислот, що здатні швидко окислюватись, на наступному етапі досліджень було визначено гігроскопічні властивості, зміну загальної кислотності при зберіганні продукту. Для цього було створено регульовані умови зберігання ($t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря 80 %) та нерегульовані умови ($t = 19 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря $65 \pm 7\%$), зразки зберігали протягом 3-х місяців (рис. 3, 4).

Як видно з рис. 3, в нерегульованих умовах процес окиснення жиру проходить менш інтенсивно, у порівнянні з регульованими умовами. Протягом 3-х місяців зберігання борошно з виноградних вичавок придатне до використання, загальна кислотність 9,5 Н.

На наступному етапі досліджень було визначено гранулометричний склад борошна з виноградних вичавок (рис. 2).

Як видно з отриманих даних, переважну частину (75 %) борошна становлять частинки розміром 0,1...0,3 мм, до 20 % фракцій з розміром частинок 0,5...0,7 мм. Незначна частина (5 %) фракцій з розміром частинок 0,9...2,5 мм. Таким чином суміш є вирівняного гранулометричного складу, дрібнодисперсна, а, враховуючи особливості хімічного складу (табл. 1), можна передбачити погіршення технологічних властивостей продукту в процесі зберігання через комкування частинок, утворення агломератів ті ін. Таким

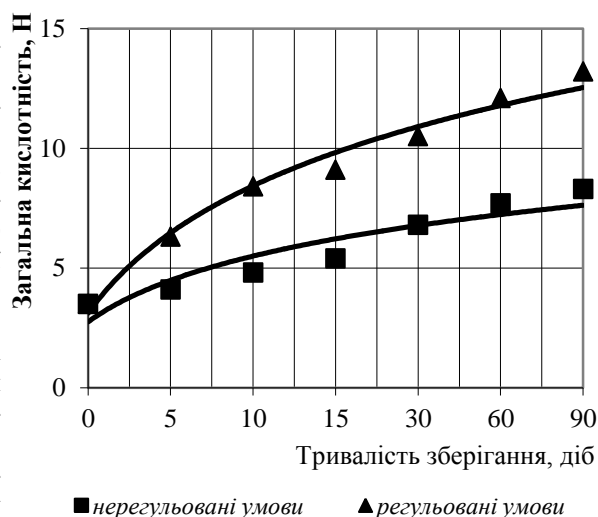
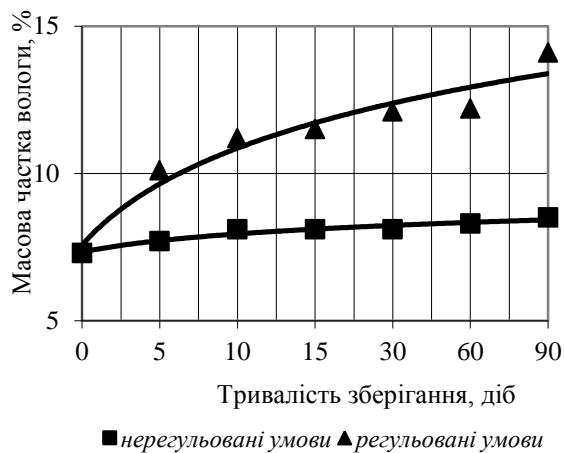


Рис. 3. - Зміна загальної кислотності борошна з вичавок винограду сорту Одеський чорний при зберіганні

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК

А за умови високої вологості повітря та більш високої температури у регульованих умовах вже протягом 1 місяця зберігання ступінь псування жиру значний, борошно не може бути використане для кормових цілей, оскільки наявність продуктів окиснення спричинятиме токсичну дію на організм тварин. За



■ нерегульовані умови ▲ регульовані умови
Рис. 4 - Гігроскопічні властивості борошна з вичавок винограду сорту Одеський чорний

більш високої температури і відносної вологості повітря більш інтенсивно проходять і процеси поглинання вологи продуктом, як видно з рис. 4. Спостерігається більш інтенсивне накопичення вологи протягом перших 10 днів, незалежно від умов зберігання. Приріст вологи становить близько 4,2 % для регульованих умов і 1,2 % для нерегульованих умов.

Далі процеси проходять менш інтенсивно, приріст вологи протягом подальших 80 днів становить для регульованих умов 3% для нерегульованих 1 %.

За результатами проведеної роботи можна зробити наступні висновки.

Використання борошна із вичавків винограду сорту Одеський чорний доцільне при виробництві комбікормової продукції, що дозволить зменшити частку використання зернових компонентів а також підвищить біологічну цінність готової продукції.

За фізичними властивостями борошно із вичавків винограду сорту Одеський чорний відноситься до важкосипких видів сировини та потребує традиційних під-

ходів для покращення транспортування, зберігання.

Особливості хімічного складу, гігроскопічні властивості борошна із вичавків винограду сорту Одеський чорний зумовлюють швидке протікання окисних процесів в умовах підвищеної вологості та температури, що зумовлює доцільність застосування різних технологічних прийомів зменшення площі контакту частинок продукту із факторами навколишнього середовища.

Література

1. Крусир Г.В., Соколова И.Ф. Твердые отходы – экологические аспекты винодельческих предприятий // *Екологічна безпека*. 2012. Вип. 2. С. 112 - 115.
2. Кузнецова В.Ю. Вивчення біологічно активних речовин *vitis vinifera* та створення на їх основі лікарських засобів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фармацевт. наук: 15.00.02: захист 27.10.2006 / наук. кер. В.С. Кисличенко. Харків: Нац. фармацевт. ун-т, 2006. 19 с.
3. Використання побічних продуктів переробки винограду у функціональній годівлі сільськогосподарських тварин та птиці / Левицький А.П. та ін. // *Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій*. Одеса, 2014. Т. 1, вип. 46. С. 51 - 57.
4. Grape Pomace: Antioxidant Activity, Potential Effect Against Hypertension and Metabolites Characterization after Intake / Rasines-perea Z. et al. // *Diseases*. 2018. 6 (3). 60
5. Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties / Peixotoa C. et al. // *Ferreira Food Chemistry*. 2018. Vol. 253. P. 132 - 138.
6. Grape pomace improves antioxidant capacity and faecal microflora of lambs / Kafantaris I. et al. // *Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2017. Vol. 101 (5). P. 108 - 121.
7. Supplementation of grape pomace (*Vitis vinifera*) in broiler diets and its effect on growth performance, apparent total tract digestibility of nutrients, blood profile, and meat quality / Aditya S. et al. // *Animal Nutrition*. 2018. Vol. 4, No. 2. P. 210 - 214.
8. Impact of Diet Containing Grape Pomace on Growth Performance and Blood Lipid Profile of Young Rats / Smith I. et al. // *Med Food*. 2017. Vol. 6. P. 550 - 556.

References

1. Krusyr, H. V. (2012). Tverdye otkhody - ekologicheskiye aspekty vynodelcheskykh predpriyatiy. *Ekolohichna bezpeka*, (2), 112 - 115.
2. Kuznyetsova, V.y u. (2007). Vivchennya biolohichno aktivnikh rechovin vitis vinifera ta stvorennya na yikh osnovi likars'kikh zasobiv [Study of biologically active substances vitis vinifera and the creation of medicines based on them]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kharkiv [in Ukraine].

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ
ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ АПК**

3. Levytskyi, A. P., Lapinska, A. P., Selivanska, I. O., & Khodakov, Y. V. (2014). Vykorystannia pobichnykh produktiv pererobky vynuhrad u funktsionalnii hodivli silskohospodarskykh tvaryn ta ptytsi. *Naukovi pratsi ONAKhT*, 1(46), 51 - 57.
4. Rasines-Perea, Z., Ky, I., Cros, G., Crozier, A., & Teissedre, P. L. (2018). Grape Pomace: Antioxidant Activity, Potential Effect Against Hypertension and Metabolites Characterization after Intake. *Diseases*, 6(3), 60.
5. Peixoto, C. M., Dias, M. I., Alves, M. J., Calhelha, R. C., Barros, L., Pinho, S. P., & Ferreira, I. C. F. R. (2018). Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties. *Food Chem*, 253, 132 - 138.
6. Kafantaris, I., Kotsampasi, B., Christodoulou, V., Kokka, E., Kouka, P., Terzopoulou, Z., ... & Makri, S. (2017). Grape pomace improves antioxidant capacity and faecal microflora of lambs. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 101(5), 108 - 121.
7. Aditya, S., Ohh, S. J., Ahammed, M., & Lohakare, J. (2018). Supplementation of grape pomace (*Vitis vinifera*) in broiler diets and its effect on growth performance, apparent total tract digestibility of nutrients, blood profile, and meat quality. *Animal Nutrition*, 210 - 214.
8. Smith, I., Yu, J., Hurley, S. L., & Hanner, T. (2017). Impact of Diet Containing Grape Pomace on Growth Performance and Blood Lipid Profile of Young Rats. *Journal of medicinal food*, 20(6), 550 - 556.

Cite as

Левицький А.П., Лапінська А.П., Ходаков І.В., Хоренжий Н.В. Обґрунтування доцільності використання борошна з вичавок винограду при виробництві комбікормової продукції // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2018. Т. 82, вип. 2. С. 35 – 40.

Отримано в редакцію 28.08.2018

Прийнято до друку 27.09.2018

Received 28.08.2018

Approved 27.09.2018

УДК 664.8:579864: [615.099:577.175.8]

**ЩОДО ПИТАННЯ ПРО УТВОРЕННЯ БІОГЕННИХ АМІНІВ У
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ
TO THE QUESTION OF THE FORMATION
OF BIOGENIC AMINES IN FOOD PRODUCTS**

Безусов А.Т., д-р техн. наук професор, Манолі Т.А., канд. техн. наук, доцент,

Нікітчина Т. І., канд. техн. наук, доцент, Баришева Я.О., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

Bezusov A.T., Manoli T.A., Nikitchina T.I., Barysheva Ya.O.

Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2018 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Анотація. У статті показано, що особливої популярності останнім часом набувають ферментовані продукти. Однак у процесі виробництва зрілих вин, сирів, ковбас і багатьох рибних продуктів утворюються біогенні аміни в результаті декарбоксілювання вільних амінокислот під дією ферментних систем мікробного походження при порушенні умов зберігання. Біогенні аміни - це група азотовмісних органічних сполук з алифатичною (путресцин, кадаверин, спермін, спермидин), ароматичною (тирамін, фенілетиламін) або гетероциклічною (гістамін, триптаміну) структурою. Деякі з них мають велику біологічну активність (гістамін, серотонін, дофамін, тирамін), інші (путресцин і кадаверин) підсилю-