

УДК 664.661.2:005.591.6

DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.3.20>

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНОГО ЛЕМОНГРАССУ У РЕЦЕПТУРАХ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Ткаченко А. С. – кандидат технічних наук,

доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Полтавського університету економіки і торгівлі

ORCID ID: 0000-0001-5521-3327

Нетрадиційна сировина дозволяє покращити харчову та біологічну цінність борошняних кондитерських виробів. Особливої популярності набувають органічні продукти, що зумовлює пошук нових рецептур для їх створення. У статті досліджено лемонграсс, подрібнений і просіяний, Starwest Botanicals (США). Аналіз літературних джерел свідчить, що енергетична цінність лемонграссу становить – 99 ккал на 100 грам. Харчова цінність: білків – 1,82 г; жирів – 0,49 г (з них: насичені – 0,119 г; мононенасичені – 0,054 г; поліненасичені – 0,17 г); вуглеводів – 25,31 г. Вміст води – 70,58 г води, золи – 1,8 г. У статті вивчені органолептичні показники методом сенсорного аналізу, вітамінний та мінеральний склад розрахунковим методом. Мідь, цинк, свинець та кадмій визначали атомно-абсорбційним методом, миш'як – колориметричним методом, ртуть – методом безподуменевої атомної абсорбції. Встановлено, що додавання лемонграссу до рецептур борошняних кондитерських виробів може поліпшити їх органолептичні властивості, надавши пікантного присмаку та аромату. Лемонграсс має цитрусовий свіжий лимонно-імбирний аромат та лимонний смак. У лемонграссі міститься значна кількість фолієвої кислоти (вітаміну В9). Ступінь задоволення добової потреби у ній від споживання 100 г лемонграссу становить 37,5%. Також лемонграсс містить значну кількість вітаміну РР та здатен задовольнити 7,33% добової потреби у ньому. У лемонграссі міститься значна частина вітаміну С, проте через його термолабільність, використання лемонграссу для збагачення борошняних кондитерських виробів обмежується лише начинками. Лемонграсс у достатній кількості здатен задовольнити добову потребу у споживанні калію (28,93%), а також у магнії (12,00%). У досліджуваному зразку рівень свинцю у 5 разів нижчий за допустиму норму, кадмію – у двічі нижчий, так само меншим за гранично дозвалені межі є вміст елементів миш'яку, ртуті та міді. Всі ці дані свідчать про перспективність застосування органічного лемонграссу в борошняних кондитерських виробках. Подальші дослідження плануються присвятити створенню нових рецептур органічних борошняних виробів з додаванням лемонграссу.

Ключові слова: органічна продукція, кондитерські борошняні вироби лемонграсс, нетрадиційна сировина.

Tkachenko A. S. Prospects of using of organic lemongrass in recipes of flour confectionery

Unconventional raw materials can improve the nutritional and biological value of flour confectionery. Organic products are becoming especially popular; it leads to the search for new recipes for their creation. The article examines lemongrass, crushed and sifted, Starwest Botanicals (USA). Analysis of literature sources shows that the energy value of lemongrass is – 99 kcal per 100 grams. Nutritional value: protein – 1.82 g; fats – 0.49 g (of which: saturated – 0.119 g; monounsaturated – 0.054 g; polyunsaturated – 0.17 g); carbohydrates – 25.31 g. Water content – 70.58 g of water, ash – 1.8 g. The article studies the organoleptic characteristics by sensory analysis, vitamin and mineral composition by the calculation method. Copper, zinc, lead and cadmium were determined by the atomic absorption method, arsenic by the colorimetric method, and mercury by the flameless atomic absorption method. It is established that the addition of lemongrass to flour confectionery recipes can improve their organoleptic properties, giving a spicy taste and aroma. Lemongrass has a citrus fresh lemon-ginger aroma and lemon flavor. Lemongrass contains a significant amount of folic acid (vitamin B9). The degree of satisfaction of the daily need for it from the consumption of 100 g of lemongrass is 37.5%. Lemongrass also contains a significant amount of vitamin PP and is able to meet 7.33% of daily needs. Lemongrass contains a significant amount of vitamin C, but due to its thermolability, the use of lemongrass to enrich flour confectionery is limited to fillings. Lemongrass in sufficient quantities is able

to meet the daily requirement of potassium (28.93%), as well as magnesium (12.00%). In the test sample, the level of lead is 5 times lower than the permissible norm, cadmium is twice lower, and the content of arsenic, mercury and copper is also lower than the maximum allowable limits. All these data indicate the prospects for the use of organic lemongrass to flour confectionery. Further research is planned to create new recipes for organic flour products with the addition of lemongrass.

Key words: organic products, lemongrass confectionery, non-traditional raw materials.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Органічна харчова продукція набуває все більшої популярності, зокрема у країнах Європейського Союзу, США та Канаді. Широкий сегмент у структурі органічної продовольчої продукції займають борошняні кондитерські вироби. Проте низький рівень вітамінів, незбалансований склад зумовлює до пошуків нової сировини для приготування борошняних виробів.

Аналіз літературних джерел. Лимонна трава – дуже корисна багаторічна рослина, відома також під назвами лемонграсс, цитронелла, лимонне сорго. Цитронелла досягає майже 1,8 метрів в сприятливому кліматі, в холодних зонах її довжина становить 1 метр. Довгі листя лемонгарасу досить вузькі по формі і гострі [1].

Лимонна трава має цитрусово-імбирний приємний аромат з ноткою мигдалевого присмаку. Досліджено, що ця рослина відмінно підходить для ароматизації напоїв, яким воно надає небували смак та аромат [2]. Лемонграсс містить ефірну олію, у складі якої близько 80% цитрала, 20–30% цитронеллола і гераніола, 15% гераніаля, 10% нералья, 5% цитронелаля, незначна кількість міоцену. Якість лимонної трави зазвичай визначається вмістом в ній цитралю [3].

Склад ефірних олій у лемонграссі представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Компоненти ефірних олій у листях лемонгарасу, % [4]

Компонент	Свіже листя лемонгарасу	Висушене на сонці листя лемонгарасу
Мірцен	15,69	16,16
Лімонен	0,41	0,42
Е,Е-космін	0,20	0,23
α -терпінолен	1,02	1,09
Цитронелаль	0,60	2,06
Нераль	34,98	30,08
Гераніал	40,72	31,53

З таблиці 1 видно, що лемонграсс характеризується високим вмістом мірцену, нералю та гераніалу. Мірцен є важливим проміжним продуктом, що використовується у якості ароматизатора. Нераль має антисептичні, антидепресивні і заспокійливі властивості [5].

Енергетична цінність лемонгарасу становить – 99 ккал на 100 грам. Харчова цінність: білків – 1,82 г; жирів – 0,49 г (з них: насичені – 0,119 г; мононенасичені – 0,054 г; поліненасичені – 0,17 г); вуглеводів – 25,31 г. Вміст води – 70,58 г води, золи – 1,8 г [6]. (рис. 1.)

Існують клінічно-доведені дані про користь лемонгарасу для м'язів і кісток: він підвищує витривалість організму. Також лемонграсс впливає на активацію обміну речовин і поліпшення кровотоку. Лемонграсс – це один з найефективніших натуральних антидепресантів. При прийомі в їжу він активізує апетит, підвищує настрій і покращує загальне самопочуття організму [7].



Рис. 1. Лемонграсс

Останні наукові дослідження надали докази, що підтверджують його антимікробні, антиоксидантні, протигрибкові та протизапальні властивості в кількох моделях захворювань. Наявні дослідження ефірних олій лемонграссу, які доводять, що вони пригнічують запальні процеси на шкіри у мишей. Виявлено, що ефірні олії лемонграссу захищають від окисного стресу, спричиненого бензо- α -піреном, та пошкодження ДНК у клітинах фібробластів легень ембріону людини [8].

У дослідженні зазначено чай з лемонграссу містить у своєму відварі настої та екстрактах ефірних олій. Антиоксидантні, протизапальні, антибактеріальні, анксиолітичні та гіпотензивні властивості чаю з лимонника були доведені дослідженнями, задля підтвердження фармакологічної дії даної рослини. Чай з лимонника є нетоксичним, не мутагенним і отримав широке визнання серед практиків альтернативної медицини в кількох країнах, що розвиваються [9].

Зважаючи на вищевикладене, лемонграсс можна вважати перспективною нетрадиційною сировиною, яка містить корисні та лікувальні ефірні олії, характеризується високими органолептичними та клінічними властивостями.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є вивчення перспективи застосування органічного лемонграссу у якості нетрадиційної сировини для виробництва борошняних кондитерських виробів. Відповідно до поставленої мети, задачами дослідження є:

- вивчити органолептичні властивості лемонграссу;
- дослідити вітамінний склад лемонграссу;
- проаналізувати мінеральний склад лемонграссу;
- дослідити показники безпечності.

Матеріали та методи дослідження. У статті досліджено органолептичні показники органічного лемонграссу методом сенсорного аналізу. Ступінь задоволення добової потреби у вітамінах та мінеральних речовинах при споживанні



Рис. 2. Органічний лемонграсс, подрібнений і просіяний, Starwest Botanicals

лемонграссу виконано розрахункових методом [10]. Для дослідження вмісту токсичних елементів у виробих використовували загальноприйняті методики: мідь, цинк, свинець та кадмій визначали атомно-абсорбційним методом, миш'як – колориметричним методом, ртуть – методом безполуменевої атомної абсорбції [11].

Об'єктом дослідження є органічний лемонграсс, подрібнений і просіяний, Starwest Botanicals, 1 фунт (453,6 г), виробництво – Strawest Botanicals Inc., країна виробництва – США, країна походження – Єгипет (рис. 2).

Органолептичні показники лемонграссу наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Органолептичні показники лемонграссу

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Темно-зелена подрібнена трава без сторонніх домішок
Колір	Темно-зелений
Аромат	Цитрусовий свіжий лимонно-імбирний аромат, без сторонніх запахів
Смак	Лимонний без сторонніх присмаків

Аналіз даних табл.2, свідчить про те, що додавання лемонграссу до рецептур борошняних виробів може поліпшити їх органолептичні властивості, надавши пікантного присмаку та аромату.

Вітамінний склад лемонграссу представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

Вітамінний склад лемонграссу, 100 г продукту

Назва вітаміну	Добова потреба, мг	Вміст у лемонграссі, мг	Ступінь задоволення добової потреби, %
Вітамін РР (ніациновий еквівалент)	15,00	1,10	7,33
Вітамін В9 (фолієва кислота)	200,00	75,00	37,50
Вітамін В6 (піридоксин)	1,70	0,08	4,71
Вітамін В2 (рибофлавін)	1,70	0,14	8,24
Вітамін В1 (тіамін)	1,50	0,07	4,67
Вітамін С (аскорбінова кислота)	70,00	2,60	3,71

Як видно з даних таблиці 3, у лемонграссі міститься значна кількість фолієвої кислоти (вітаміну В9). Ступінь задоволення добової потреби від споживання 100 г лемонграссу становить 37,5%. Також лемонграсс містить значну кількість вітаміну РР та здатен задовольнити 7,33% добової потреби у нутрієнті. Вітамін С міститься у досліджуваному продукті у кількості 2,6 мг, що дає змогу задовольнити 3,71% добової потреби. Проте, у зв'язку із тим, що вітамін С є термолабільним, введення лемонграссу до рецептур борошняних виробів не зможе вирішити проблему їх збагачення аскорбіновою кислотою. Єдиним шляхом збагачення борошняних кондитерських виробів за допомогою лемонграссу є введення його до складу начинок, які не будуть піддаватися високій температурній обробці.

Мінеральний склад лемонграссу наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Аналіз мінерального складу лемонграссу

Назва мікроелементу	Добова потреба, мг	Вміст у 100 г лемонграссу, мг	Ступінь задоволення добової потреби, %
Калій (К)	2500,00	723,00	28,92
Кальцій (Са)	800,00	65,00	8,12
Магній (Mg)	500,00	60,00	12,00
Натрій (Na)	1300,00	6,00	0,46
Фосфор (P)	1600,00	101,00	6,31

Дані таблиці 4 вказують на те, що лемонграсс у достатній кількості здатен задовольнити добову потребу у споживанні калію (28,93%), а також у магнії (12,00%). Магній – незамінний електроліт, який знаходиться в тісній взаємодії з такими хімічними елементами, як кальцій, калій, натрій, фосфор і з великою кількістю мікроелементів. Він підвищує витривалість, відповідаючи за швидке відновлення м'язів і зв'язок. Магній в організмі людини бере активну участь у обміні речовин, він задіяний в 300 біохімічних реакціях. Калій нормалізує рівень електролітів в крові і стимулює роботу нервової системи.

Дослідження токсикологічних показників органічного лемонграссу, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

Вміст токсичних елементів у лемонграссі

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Рівень у досліджуваному зразку, мг/кг
Свинець	0,50	0,10
Кадмій	0,10	0,05
Миш'як	0,30	0,10
Ртуть	0,02	0,001
Мідь	10,00	8,90

Як видно з таблиці 5, рівень свинцю у досліджуваному зразку у 5 разів нижчий за допустиму норму, кадмію – у двічі нижчий, так само меншим за гранично дозвалені межі є вміст елементів миш'яку, ртуті та міді. Такі дані можуть свідчити про те, що органічне вирошування дійсно впливає на показники безпечності готового продукту.

Висновки. Додавання лемонграссу до рецептур борошняних виробів може поліпшити їх органолептичні властивості, надавши пікантного присмаку та аромату. У лемонграссі міститься значна кількість фолієвої кислоти (вітаміну B9). Ступінь задоволення добової потреби у ній від споживання 100 г лемонграссу становить 37,5%. Також лемонграсс містить значну кількість вітаміну PP та здатен задовольнити 7,33% добової потреби у ньому. Лемонграсс у достатній кількості здатен задовольнити добову потребу у споживанні калію (28,93%), а також у магнії (12,00%). У досліджуваному зразку рівень свинцю у 5 разів нижчий за допустиму норму, кадмію – у двічі нижчий, так само меншим за гранично дозвалені межі є вміст елементів миш'яку, ртуті та міді. Всі ці дані свідчать про перспективність застосування органічного лемонграссу у борошняних кондитерських виробках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Інформаційно-пошуковий сайт. URL: <https://asiafoods.com.ua/a379055vse-pro-lemongras.html> (Дата звернення: 01.06.2022 р.)
2. Силка І. М., Кирпиченкова О. М., Матияшук О. В. Нові підходи до використання Алое Вера в безалкогольних напоях для реалізації в барі. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2020. №8. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2020-8-6043>
3. Арпуль, О. В., Усатюк О.М., Жукова Н.В. Використання рослинної сировини для збагачення свіжовичавлених соків біологічно активними речовинами. *Технологічний аудит і резерви виробництва*. 2015. № 3/3(23). С. 22-25.
4. Mohamed A.R, Hanaa. Y.I., Sallam A.S. El-Leithy [et al] Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as affected by drying methods. *Annals of Agricultural Sciences*. 2012. Volume 57. Issue 2. P. 113-116.
5. Okoh, O.O., Sadimenko, A.P., Afolayan, A.J. The effects of drying on the chemical components of essential oils of *Calendula officinalis* L. *Afr. J. Biotechnol.* 2008. № 7 (10). P. 1500–1502.
6. Halim J. M., Pokatong W. D. R., Ignacia J. Antioxidative characteristics of beverages made from a mixture of lemongrass extract and green tea. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2013. Vol. 24, № 2. P. 215–221. doi:10.6066/jtip.2013.24.2.215.
7. M.N. Boukhatem, M.A. Ferhat, A. Kameli, F. Saidi, H.T. Kebir. Lemon grass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as a potent anti-inflammatory and antifungal drugs. *Libyan J. Med.* 2014. № 9. P. 25431.
8. Xuesheng Han Tory L. Parker. Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) essential oil demonstrated anti-inflammatory effect in pre-inflamed human dermal fibroblasts *Biochimie Open*. Volume 4. 2017. P. 107–111
9. Olorunnisola, S. K.; Asiyanbi, -H. T.; Hammed, A. M.; Simsek, S. Biological properties of lemongrass: An overview. *International Food Research Journal*. 2014. Vol. 21 Issue 2. P. 455–462.
10. Карпенко П. О., Пересічна С. М., Грищенко І. М., Мельничук Н. О. Основи раціонального і лікувального харчування: [за заг. ред. П. О. Карпенка]. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. 504 с.
11. Tkachenko, A., Syrokhman, I., Lozova, T., Ofilenko, N., Goryachova, E., Hmel'nitska, Y., Shurduk, I. Development of formulations for sponge cakes made from organic raw materials using the principles of a food products safety management system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. № 1/11 (97), P. 60–70.

REFERENCES:

1. Information search site. URL: <https://asiafoods.com.ua/a379055vse-pro-lemon-gras.html> (Date: 01.06.2022 p.).
2. Sylka I. M., Kyrpichenkova O. M., Matyashchuk O. V. (2020) Novi pidkhody do vykorystannya Aloe Vera v bezalkohol'nykh napoyakh dlya realizatsiyi v bari. [New approaches to the use of Aloe Vera in soft drinks for sale in a bar] *Mizhnarodnyy naukovyy zhurnal «Internauka» – International scientific journal "Internauka"*, 8. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2020-8-6043>
3. Arpul', O. V., Usatyuk O.M., Zhukova N.V.(2015). Vykorystannya roslynnoyi syrovyny dlya zbahachennya svizhovychavlenykh sokiv biolohichno aktyvnymy rechovyname [Use of vegetable raw materials for enrichment of freshly squeezed juices with biologically active substances]. *Tekhnolohichnyy audyt i rezervy vyrobnytstva – Technological audit and production reserves*, 3/3(23), 22–25.
4. Mohamed A.R, Hanaa. Y.I., Sallam A.S. El-Leithy (2012). Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as affected by drying methods. *Annals of Agricultural Sciences*, 57, 2, 113–116.
5. Okoh, O.O., Sadimenko, A.P., Afolayan, A.J. (2008). The effects of drying on the chemical components of essential oils of *Calendula officinalis* L. *Afr. J. Biotechnol.* № 7 (10), 1500–1502.

6. Halim J. M., Pokatong W. D. R., Ignacia J. (2013). Antioxidative characteristics of beverages made from a mixture of lemongrass extract and green tea *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24, 2, 215–221. doi:10.6066/jtip.2013.24.2.215.
 7. M.N. Boukhatem, M.A. Ferhat, A. Kameli, F. Saidi, H.T. Kebir.(2014). Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as a potent anti-inflammatory and antifungal drugs. *Libyan J. Med*, 9, 25431.
 8. Xuesheng Han Tory L .Parker. (2017). Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) essential oil demonstrated anti-inflammatory effect in pre-inflamed human dermal fibroblasts *Biochimie Open*, 4, 107–111
 9. Olorunnisola, S. K.; Asiyambi, H. T.; Hammed, A. M.; Simsek, S. (2014). Biological properties of lemongrass: An overview. *International Food Research Journal*, 21 Issue 2, 455–462.
 10. Karpenko P. O., Peresichna S. M , Hryshchenko I. M. , Mel'nychuk N. O. *Osnovy ratsional'noho i likuval'noho kharchuvannya: [Fundamentals of rational and medical nutrition]*. Kyiv : Kyiv. nats. torh.-ekon. un-t, 2011. 504 s
 11. Tkachenko, A., Syrokhman, I., Lozova, T., Ofilenko, N., Goryachova, E., Hmel'nitska, Y., Shurduk, I. (2019). Development of formulations for sponge cakes made from organic raw materials using the principles of a food products safety management system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1/11 (97), 60–70.
-