

Секція 3. ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 633.521:631.526.3-027.31-021.465:54.021:631.53.02

ВПЛИВ УМОВ ЗБЕРІГАННЯ НА ЗМІНУ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ НОВИХ СОРТІВ ЛЬОНУ

**Л.К. Овсянникова, Л.О. Валевська, Ю.В. Грищук,
Г.Й. Євдокимова**

Визначено основні показники хімічних властивостей насіння нових сортів льону та їх зміни під час зберігання. Установлено, що свіжозібране насіння льону надходить на підприємства в задовільному стані: має високу олійність (вміст жиру 38,4–47,0%), вологість (7,4–8,7%), що знаходиться в межах норми.

Показано, що в результаті активної діяльності ліпази під час зберігання протягом 12 місяців відбувається значний гідроліз жиру. Про це свідчить збільшення кислотного числа олії порівняно з вихідними значеннями. Збільшення перекисного числа характеризує більш глибокий процес окиснення.

Ключові слова: льон, нові сорти, хімічний склад, жири, кислотне число, перекисне число.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НОВЫХ СОРТОВ ЛЬНА

**Л.К. Овсянникова, Л.А. Валевская, Ю.В. Грищук,
Г.Й. Евдокимова**

Определены основные показатели химических свойств семян новых сортов льна и их изменения в процессе хранения. Установлено, что свежесобранные семена льна поступают на предприятия в удовлетворительном состоянии: имеют высокую масличность (содержание жира 38,4–47,0%), влажность (7,4–8,7%), что находится в пределах нормы.

Показано, что в результате активной деятельности липазы при хранении в течение 12 месяцев происходит значительный гидролиз жира. Об этом свидетельствует увеличение кислотного числа масла по сравнению с исходными значениями. Увеличение перекисного числа характеризует более глубокий процесс окисления.

Ключевые слова: лен, новые сорта, химический состав, жиры, кислотное число, перекисное число.

INFLUENCE OF STORAGE CONDITIONS ON CHANGES IN THE QUALITY OF NEW SORTS OF FLAX

L. Ovsyannikova, L. Valevskaya, Y. Grishchuk, G. Evdokimova

In this work, the literary search has shown that although flax is a traditional agricultural crop, the use of processed products in the diet and pharmacological direction is limited by linseed oil, therefore it is necessary to introduce flax seeds into the food industry, develop assortment and technology for obtaining products based on it and inform the population about the benefits that they bring to their health.

The study of literary sources on this issue also made it possible to verify the statement that flax is a waste-free culture. The increase in demand for environmentally friendly and natural products in many sectors of the economy opens up a huge potential for the use of luf-fiber raw materials, for example, in clothing, medicines, building materials, etc. Therefore, lately the area of application of stems and bast fibers of flax in various industries. This is due to the specific properties of this raw material, which in a certain range of products can not be replaced by other types of raw materials. This can be achieved only with sufficient quantities of benign flax seeds to be stored for a long period of time.

The main indicators of the chemical composition of seeds of new varieties of flax and their changes during storage are determined. It has been established that freshly harvested flax seeds enter the enterprises in a satisfactory condition: they have high oil content (fat content 38.4–47.0%), humidity (7.4–8.7%), within the established humidity limits.

It is shown that as a result of the active activity of lipase during storage for 12 months there is a significant hydrolysis of fat. This is evidenced by an increase in the acid number (CF) of the oil. The increase in the peroxide number characterizes the deeper oxidation process.

Keywords: *flax, new varieties, chemical composition, fats, acid number, peroxide number.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сьогодні Україна належить до великих виробників насіння льону. Основні особливості, які роблять цю культуру придатною для вирощування в Україні, – це короткий вегетаційний період та посухостійкість [1–3]. У 2015 році під посівами цієї культури було задіяно понад 35 тис. га. Основними регіонами вирощування льону олійного є Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська та Херсонська області. За останні роки різко змінилися кліматичні умови в бік потепління, завдяки чому вирощування льону олійного стає дуже актуальним, особливо в південних і східних областях України.

На сьогодні зберігається тенденція до вирощування насіння льону з подальшим зберіганням на складах виробників. Елеватори не приймають льон у зв'язку з незначними об'ємами вирощування та специфікою післязбиральної обробки і зберігання цієї дрібно-насіньової культури.

Льон (*Linum L.*) належить до родини льонових. Рід льону об'єднує понад 200 видів. Культурною формою є один вид *Linum usittatissimum* – льон найбільш корисний. Ця назва виправдана його широким застосуванням у народному господарстві – у виробництві олії (олійний льон) або прядильному виробництві (технічний льон).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення літературних джерел із цього питання дало можливість переконатися у твердженні, що льон є безвідходною культурою. Збільшення попиту на екологічно чисті та натуральні вироби в багатьох галузях економіки відкриває величезний потенціал використання лубоволокнистої сировини, наприклад у виробництві одягу, ліків, будівельних матеріалів та ін. Тому останнім часом інтенсивно розширюється ареал застосування стебел та лубу (волокна) льону в різних галузях виробництва. Це пов'язано зі специфічними властивостями цієї сировини, яка в певному асортименті виробів не може бути замінена іншими видами сировини.

Із волокна лубоволокнистих культур виготовляють широкий спектр виробів:

- кручені вироби: канати і мотузки різних видів і призначення, пряжу, риболовецькі й маскувальні сітки, привідні паси різних конфігурацій, основи для килимів;

- технічні тканини: парусину, брезент, мішковину, а також пакувальний, кордовий, підкладковий матеріал для меблевої і взуттєвої промисловості, полотно для пошиття національного одягу і обрядових предметів, спецодягу, плащів, чохлів, тентів, сумок, гардин, порт'єр, полотниць для комбайнів і пожежних рукавів;

- натуральні тканини для пошиття літнього одягу, джинсову тканину для пошиття костюмів, курток, брюк, демісезонних пальт, сумок ін., а також сумішєву тканину з додаванням синтетичних, штучних, натуральних волокон і ниток;

- целюлозу для виготовлення цінних і тонких сортів паперу.

А з короткого волокна одержують неткані теплозвукоізоляційні матеріали, різні види шнурів, сердечники сталевих канатів та ін.

Із кожним днем все нагальнішою стає енергетична проблема, тому використання льону та інших лубоволокнистих культур як джерела енергії вважається цікавим і перспективним напрямом. Масові вирубки лісів негативно впливають на клімат планети і

спричиняють ерозію ґрунтів цілих регіонів. Важливим напрямом широкого використання льону є виготовлення будівельних матеріалів. Такі матеріали мають високі експлуатаційні та естетичні якості.

Олія, отримана з цієї культури, з давніх часів і до сьогодні є складовою частиною різноманітних мийних засобів. Також олію використовують у харчовій промисловості й у виробництві фарб та лаків. Льон є одним із найцінніших джерел різноманітних біологічно активних сполук: поліненасичених жирних кислот, білків, ліпідів та ін. На цій основі розроблено низку ефективних лікарських засобів.

Інтерес фахівців до цієї культури останнім часом значно зріс, про що свідчать статті з цієї тематики [4–9], але через високу сипкість, дрібні розміри та специфічний хімічний склад на заготівельних підприємствах виникають проблеми під час первинної обробки та зберігання цієї культури.

На сьогодні Інститутом олійних культур розроблені сорти льону з різним періодом вегетації, вмістом олії, підвищеною урожайністю, стійкістю до хвороб та схожістю.

Метою статті було виявлення закономірностей зміни хімічних властивостей льону за різних умов зберігання (вологості та температури).

Завданням дослідження було встановлення максимально можливого терміну зберігання нових сортів льону без зміни основних показників якості з подальшим використанням у харчовій (можливість збагачення сухих сніданків насінням олійного льону) та текстильній галузях промисловості.

Як предмет дослідження використовували насіння нових сортів льону-довгунця (Гладіатор, Чарівний) та льону олійного (Сонячний – жовтого кольору, Лірина, Орфей), що надійшло з різних підприємств урожаю 2016 року.

Перед закладенням насіння льону на зберігання, а також через три, шість і дванадцять місяців визначали вологість, вміст сирого жиру і його якість, вміст сирої клітковини та зольність за загальноприйнятими методиками. Схожість та енергію проростання насіння визначали згідно з ГОСТ 12038-84.

Математико-статистичне оцінювання отриманих результатів проводили з використанням сучасного обладнання та комп'ютерних технологій, що зводилося до виключення грубих помилок дослідів, обчислення середніх за дослідом значень спостережень y_i , визначення вибіркової дисперсії S_y^2 для оцінки випадкових похибок, обчислення відносних похибок і ряду інших статистичних характеристик. Методи статистичної обробки експерименту описано в спеціальній літературі.

Льон-довгунець сорту Гладіатор перебуває в державному Реєстрі сортів рослин України з 2008 року. Середня врожайність за період випробування становила: соломки – 57,9 ц/га, насіння – 6,97 ц/га; усього волокна – 16,7 ц/га, у тому числі довгого – 11,7 ц/га. Вегетаційний період в умовах Полісся становить 78 днів. Сорт є відносно стійким до вилягання, осипання, посухи. Ураження хворобами незначне. Маса 1000 шт. становить 4,5–5,0 г. Вміст волокна – 29–32%,

Льон-довгунець Чарівний – сорт середньостиглий, характеризується великою врожайністю соломи та волокна; вегетаційний період становить 75–80 діб. Стійкість до вилягання та хвороб середня; урожайність соломи 6–8 т/га; волокна 1,7–2,4 т/га; вміст волокна в стеблах 28–30%; вміст жиру 35–40%. Маса 1000 шт. становила 4,5–5,0 г. Сорт занесений до державного Реєстру сортів рослин України.

Льон олійний Сонячний – сорт, створений методом індивідуального відбору із сорту Gold Flax (РУП «Інститут льону», Республіка Білорусь), пізньостиглий. Висота рослини становила 50–55 см. Насіння жовтого кольору, маса 1000 шт. становить 4,9–5,0 г. Вміст олії знаходиться в межах 43–48%, а вміст поліненасиченої незамінної α -ліноленової кислоти (1,45%) відповідає сортам, що використовуються для харчових цілей. У державному Реєстрі сортів рослин України перебуває з 2006 року. Урожайність насіння складає 16–17 ц/га.

Льон олійний Лірина – сорт, створений добором із гібридної комбінації OLIWxC12941. Заявник – фірма ДСВ (Німеччина). Сорт стійкий проти вилягання, осипання, посухи. Вегетаційний період – 98 днів. Урожайність становить 28,2 ц/га. За період випробування хворобами не уражувався. Маса 1000 шт. становить 6,3 г. Вміст жиру – 47,0%. Вихід олії – 1050 кг/га. Рекомендований для зон степу та лісостепу.

Льон олійний Орфей – сорт, створений шляхом добору з гібридної популяції К 4054ч ЦІАН «Інститутом олійних культур». Вегетаційний період – 88 днів. Урожайність – 21,7 ц/га. Маса 1000 шт. становить 7,0 г. Вміст жиру – 44,8%. Вихід олії – 973 кг/га.

Виклад основного матеріалу дослідження. Технологія післязбиральної обробки насіння льону суттєво залежить від його подальшого призначення: товарне (харчове, кормове, технічне призначення) або насіннєве (посівний матеріал). Для насіннєвого льону критерієм якості є схожість, для харчового – кислотне число. Із метою визначення максимально можливого терміну зберігання насіння льону без зміни якості досліджено основні показники хімічних властивостей.

Зразки насіння льону врожаю 2016 року в кількості 0,5 кг кожен зберігали в бавовяних мішечках за різної температури: у холодильній камері при температурі 5 °С, у лабораторії при температурі 12...16 °С (середня температура 15 °С), у термостаті – при температурі 28 °С. Тривалість зберігання складала 12 місяців. Перед закладанням насіння на зберігання в зразках насіння льону визначали вологість, вміст клітковини, зольність, вміст жиру, кислотне число жиру, перекисне число, а також схожість і енергію проростання. Значення цих показників обчислювали за загальноприйнятими методиками.

Вихідні дані показників якості свіжозібраного насіння нових сортів льону наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Якісні показники зразків льону

Показник	Льон олійний			Льон-довгунець	
	Лірина	Орфей	Сонячний	Гладіатор	Чарівний
Масова частка, %:					
вологи	7,4	8,7	7,6	8,6	8,7
сирого жиру	47,0	38,4	45,6	39,3	41,2
сирої клітковини	11,58	12,33	11,64	12,17	11,79
сирої золи	3,81	3,91	4,30	4,60	4,40
Кислотне число, мг КОН/г	2,20	8,20	2,30	2,10	2,70
Перекисне число, моль О ₂ /кг	3,27	4,48	2,88	2,98	3,92
Схожість, %	74	56	94	80	89
Енергія проростання, %	60	30	80	68	75

Аналізуючи отримані дані якісних показників свіжозібраного насіння льону, показано, що, окрім сорту Орфей, льон надходить на підприємства в задовільному стані: має високу олійність (вміст жиру 38,4–47,0%), вологість (7,4–8,7%), що знаходиться в межах норми.

Зольність досліджених сортів коливалася в межах 3,81–4,60%, причому низьке значення зольності характерне для олійних сортів, що пояснюється меншим вмістом волокон. У подальшому під час зберігання льону зольність змінювалася незначно.

До складу олії льону залежно від селекційного сорту та умов вирощування входять п'ять жирних кислот у такому відсотковому співвідношенні: олеїнової 15–20%, ліноленої 25–35%, лінолевої – 35–40%, пальмітинової та стеаринової кислот [7; 8]. Більше жиру міститься в сортах льону олійного, окрім сорту Орфей, що має найгірші показники якості насіння. Найкраща олійність у льону олійного сорту Лірина – 47,0%.

За отриманими даними, кислотне число досліджених сортів льону знаходилося в межах 2,1–2,7 мг КОН/г, крім сорту Орфей, для якого воно складало 8,2 мг КОН/г. Підвищене кислотне число вказує на високий вміст вільних жирних кислот у жирі, наявність яких пояснюється перебігом гідролітичного процесу та свідчить про зниження якості насіння та його стійкості до зберігання. Також сорт Орфей має найбільше перекисне число, що вказує на підвищений вміст у насінні первинних продуктів окиснення – перекисів.

Жири привертають особливу увагу під час зберігання насіння, оскільки вони швидко псуються, що зумовлює погіршення смаку, появу неприємного запаху та інші небажані зміни. Псування жирів відбувається внаслідок окиснення або гідролізу. Окиснення каталізується ліпоксигеназою, при цьому відбувається окиснення вільних жирних кислот. Утворюються перекиси і гідроперекиси, які перетворюються в альдегіди, кетони і навіть ненасичені жирні кислоти, які у свою чергу зумовлюють типовий згірклий смак і запах [10].

Нами проводилося дослідження показників якості льону: вміст жиру, кислотне та перекисне числа нових сортів льону олійного та льону-довгунця при температурах зберігання від плюс 5 °С до плюс 28 °С та тривалості зберігання до 12 місяців. Результати дослідження зміни вмісту жирів під час зберігання за різних температурних режимів наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Зміна вмісту жиру під час зберігання нових сортів льону

Термін зберігання, міс.	Льон олійний			Льон-довгунець	
	Лірина	Орфей	Сонячний	Гладіатор	Чарівний
	Температура зберігання 5 °С				
1	2	3	4	5	6
0	47,0	38,4	45,6	39,3	41,2

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
3	46,3	35,3	43,1	37,1	39,2
6	44,5	30,4	40,4	35,8	37,5
1	2	3	4	5	6
12	42,3	27,2	38,7	32,6	35,7
Температура зберігання 15 °С					
0	47,0	38,4	45,6	39,3	41,2
3	44,4	33,4	41,8	35,2	37,4
6	39,7	29,8	38,7	32,8	35,9
12	36,5	26,6	35,6	30,2	31,8
Температура зберігання 28 °С					
0	47,0	38,4	45,6	39,3	41,2
3	41,5	32,2	40,7	33,2	35,4
6	38,4	30,1	37,3	29,5	30,5
12	34,8	24,2	32,8	24,8	27,3

Контроль за якістю олії досліджуваних культур під час зберігання здійснювали за основними показниками якості жирів: кислотне число (КЧ, мг КОН/г), перекисне число (ПЧ, моль O₂/кг), які визначали за загальноприйнятими методиками [11].

Під час зберігання протягом 12 місяців у результаті активної діяльності ліпази відбувається значний гідроліз жиру у всіх досліджуваних зразках.

Одночасно зі зменшенням вмісту жиру відбувається збільшення кислотного і перекисного чисел жиру. Зміна цих показників залежить від температури зберігання.

Кислотне число визначає кількість мг КОН, необхідну для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в одному грамі жиру. Кислотне число значно й мірою характеризує якість жирів. Воно вказує на відносний вміст вільних жирних кислот [10–14].

Перекисне число є показником окисних змін жиру. За наявності кисню повітря жирні кислоти, які входять до складу жирів, можуть частково окиснюватися та утворювати перекиси, і чим довше йде процес окиснювання, тим вище буде перекисне число.

Результати дослідження показників якості жиру насіння льону залежно від терміну та температури зберігання подано у табл. 3–4.

Таблиця 3

**Зміна показників якості жиру під час зберігання різних сортів
льону олійного (кислотне і перекисне числа)**

Сорт	Умови зберігання		Кислотне число, мг КОН на 1 г жиру	Перекисне число, моль O ₂ /кг
	температура, °C	тривалість зберігання, міс.		
1	2	3	4	5
Лірина	5	0	2,2	3,27
		3	3,4	3,30
		6	4,0	3,90
		12	6,5	4,15
	15	0	2,2	3,27
		3	3,9	3,60
		6	5,1	3,80
		12	7,0	4,40
	28	0	2,2	3,27
		3	4,6	4,0
		6	6,1	4,90
		12	8,3	8,1
Сонячний	5	0	2,3	2,88
		3	3,6	3,15
		6	4,3	3,40
		12	5,0	4,0
	15	0	2,3	2,88
		3	4,8	3,23
		6	5,6	4,0
		12	6,1	5,3
	28	0	2,3	2,88
		3	5,5	3,94
		6	6,3	4,56
		12	7,7	6,0
Орфей	5	0	8,2	4,48
		3	8,7	4,60
		6	9,3	4,71
		12	10,5	6,10

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
Орфей	15	0	8,2	4,48
		3	9,1	4,70
		6	10,0	5,10
		12	12,3	8,4
	28	0	8,2	4,48
		3	10,3	5,0
		6	11,1	6,10
		12	14,5	9,3

Таблиця 4

**Зміна показників якості жиру під час зберігання різних сортів
льону-довгунця (кислотне і перекисне числа)**

Сорт	Умови зберігання		Кислотне число, мг КОН на 1 г жиру	
	температура, °C	тривалість зберігання, міс.	Перекисне число, моль O ₂ /кг	
1	2	3	4	5
Гладіатор	5	0	2,1	2,98
		3	2,9	3,30
		6	3,7	3,62
		12	5,3	4,20
	15	0	2,1	2,98
		3	3,2	4,0
		6	4,6	4,9
		12	6,9	5,7
	28	0	2,1	2,98
		3	4,3	4,6
		6	5,9	5,9
		12	8,1	9,1
Чарівний	5	0	2,7	3,92
		3	3,3	4,18
		6	4,1	4,95
		12	5,6	5,7

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5
Чарівний	15	0	2,7	3,92
		3	3,9	4,66
		6	4,6	5,30
		12	7,3	7,8
	28	0	2,7	3,92
		3	4,1	5,2
		6	5,3	6,3
		12	7,9	10,4

Під час зберігання протягом 12 місяців збільшується кислотне число олії на 2,3–6,3 мг КОН/г у всіх сортах, причому в сортів льону-довгунця відбувається значне збільшення, особливо за температури 28 °С.

Кислотне та перекисне числа характеризують стан олії в насінні льону. Збільшення кислотного числа льону вказує на несприятливі умови зберігання зерна. Збільшення перекисного числа характеризує більш глибокий процес окиснення.

Висновки. Визначено, що насіннева зернова маса в сухому стані є стійкою під час зберігання і потребує меншого догляду, ніж у вологому і сирому стані, оскільки вологе зерно має вищу інтенсивність дихання і може псуватися під час зберігання внаслідок самозігрівання. Зниження температури послаблює інтенсивність дихання зернової маси і сприяє подовженню строків її зберігання.

Зниження температури повітря до плюс 5 °С під час зберігання сповільнює ферментативні процеси, які відбуваються в насінні нових сортів льону, гальмує більше кислотного і перекисного чисел жиру, що гарантує збереження показників споживчих властивостей насіння.

За умови тривалого зберігання насіння спостерігається згіркнення олії, на що значний вплив чинять підвищена температура і вологість повітря і зерна, кількість битих та пошкоджених зерен, сторонніх домішок. За результатами цих досліджень планується вивчення можливості збагачення сухих сніданків насінням льону.

Список джерел інформації / References

1. Кириченко В. В. Селекція і насінництво – суттєвий чинник підвищення продуктивності олійних культур / В. В. Кириченко, В. П. Коломацька, О. І. Рудник-Івашченко // Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2013. – № 1. – С. 4–8.

Kyrychenko, V., Kolomatska, V., Rudnyk-Ivashchenko, O. (2013), “Seleksiya i nasinnivstvo – суттєвий чинник підвищення продуктивності олійних культур”, *Sortovivchennya ta okhorona prav na sorty roslin*, No. 1, pp. 4-8.

2. Easson, D., Mollov, R. (2000). "A study of the plant, fibre and seed development in flax and linseed (*Linum usitatissimum*) grown at range of seed rates", *J. Agric. Sci.*, Vol. 135, pp. 361-369.

3. Украинский рынок льна: тенденции и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/111957#.V-KpGiLTcu

"Ukravnskv vrvnok lna: tendentsvv v perspektyvy", available at: www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/111957.V-KpGiLTcu

4. Рентабельность производства льна выше, чем зерна [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://delo.ua/business/rentabelnost-proizvodstva-lna-vyshe-chem-zerna-284497>

"Rentabelnost provzvodstva lna vvshe. chem zern". available at: <https://delo.ua/business/rentabelnost-proizvodstva-lna-vyshe-chem-zerna-284497>

5. Привлекательность масличного льна [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fermer.org.ua/novosti/privlekatelnost-maslichnogo-lna-18586.html>

"Privlekatelnost maslichnogo lna". available at: <http://fermer.org.ua/novosti/privlekatelnost-maslichnogo-lna-18586.html>

6. Станкевич Г. От rapca до льна – хранение мелких зерен / Г. Станкевич, Л. Овсянникова // *Зерно*. – 2017. – № 1 (130). – С. 220–223.

Stankevych, H., Ovsannikova, L. (2017), "От rapca до lna – khranenyе melkykh zeren", *Zerno*, No. 1, pp. 220-223.

7. Гришук Ю. В. Вплив зовнішніх факторів на показники якості насіння льону при зберіганні / Ю. В. Гришук, Л. К. Овсянникова, К. С. Царенко // Реконструктивний тип адаптування реального сектору економіки та галузевої науки України до умов постіндустріального суспільства : монографія / за ред. І. І. Савенко, Г. М. Станкевича, І. О. Седікової. – Одеса : Одеська міська друкарня. 2017. – С. 423–433.

Hrvshchuk, Y., Ovsannikova, L., Tsarenko, K. (2017). "Vplyv zovnishnikh faktoriv na pokaznyky yakosti nasynnya lonu pry zberihanni", *Rekonstruktyvnyy typ adaptuvannya realnoho sektoru ekonomiky ta haluzevoyi nauky Ukrainy do umov postindustrialnoho suspilstva*, Odessa miska drukarnya, Odessa, pp. 423-433.

8. Вплив термічної обробки олійних культур на якість їх олії / Л. К. Овсянникова, Г. Й. Євдокимова, О. Г. Соколовська, С. С. Орлова // *Зернові продукти та комбикорми*. – 2011. – № 1 (41). – С. 24–27.

Ovsannikova, L., Yevdokymova, H., Sokolovska, O., Orlova, S. (2011), "Vplyv termichnoyi obrobky oliynykh kultur na yakist yikh oliyi", *Zernovi produkty ta kombikormy*, No. 1, pp. 24-27.

9. Станкевич Г. М. Обработка та зберігання дрібнонасінневих олійних культур : монографія / Л. К. Овсянникова, О. Г. Соколовська. – Одеса : Одеська міська друкарня. 2016. – 128 с.

Stankevych, H., Ovsannikova, L., Sokolovska, O. (2016). *Obrobka ta zberihannya dribnonasynnyevykh oliynykh kultur*, Odessa miska drukarnya, Odessa, 128 p.

10. Тютюнников Б. Н. Химия жиров / Б. Н. Тютюнников, Г. М. Станкевич. – М. : Пищевая пром-сть. 1974. – 447 С.

Tvutunnikov, B., Stankevych, H. (1974), *Khymyya zhyrov*, Pyshechaya promyshlennost, Moscow, 447 p.

11. Щербиков В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В. Г. Щербиков, В. Г. Лобанів. – М. : Колос. 2003. – 360 с.

Shcherbakov, V. I. Lobanov, V. (2003), *Byokhymyha y tovarovedenye maslychnoho syrja*, Kolos, Moscow, 360 p.

12. Нечаев А. П. Липиды зерна / А. П. Нечаев, Ж. Я. Сандлер. – М. : Колос, 1975. – 159 с.

Nechaev, A., Sandler, J. (1975), *Lyudyzerna*, Kolos, Moscow, 159 p.

13. ДСТУ ISO 660:2009. Жири тваринні та рослинні олії. Метод визначення кислотного числа та кислотності (ISO 660:1996, ІДТ). – 12 с.

DSTU ISO 660:2009. Juru tvaunni I roslunni olii. Metod vuznachennya kuslotnogo chusla ta kuslotnosti (ISO 660:1996, IDT), 12 p.

14. ДСТУ ISO 3960:2001. Жири і олії тваринні і рослинні. Визначення перекисного числа (ISO 3960:1998, ІДТ). – 10 с.

DSTU ISO 3960:2001. Juru i olii tvaunni I roslunni. Vuznachennya perekusnogo chusla (ISO 3960:1998, IDT), 10 p.

Овсянникова Людмила Костянтинівна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології зберігання зерна, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039. Тел.: 0676028576; e-mail:ovsiannikova-ludmila@ukr.net.

Овсянникова Людмила Константиновна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологии хранения зерна, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039. Тел.: 0676028576; e-mail:ovsiannikova-ludmila@ukr.net.

Ovsyannikova Liudmyla, Candidate of Science, PhD, Associate Professor, Department of grain storage technology, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna str., 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel.: 0676028576; e-mail:ovsiannikova-ludmila@ukr.net.

Валевська Людмила Олександрівна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології зберігання зерна, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039. Тел.: 0676828516; e-mail: ludmila_valev@ukr.net.

Валевская Людмила Александровна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологии хранения зерна, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039. Тел.: 0676828516; e-mail: ludmila_valev@ukr.net.

Valevskaya Liudmyla, Candidate of Science, PhD, Associate Professor, Department of grain storage technology, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna str., 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel.: 0676828516; e-mail: ludmila_valev@ukr.net.

Гришук Юлія Вікторівна, асп., кафедра технології зберігання зерна, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039. Тел.: 0954738295; e-mail: juliamk7@mail.ru.

Гришук Юлія Вікторівна, асп. кафедра технології хранения зерна, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039. Тел.: 0954738295; e-mail: juliamk7@mail.ru.

Grishchuk Yuliya, post-graduate student of the department of grain storage technology, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna str., 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel.: 0954738295; e-mail: juliamk7@mail.ru.

Євдокимова Галина Йосифівна, канд. техн. наук, доц., кафедра біохімії, мікробіології та фізіології харчування, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039. Тел.: 0687887561.

Евдокимова Галина Йосифовна, канд. техн. наук, доц., кафедра биохимии, микробиологии и физиологии питания, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039. Тел.: 0687887561.

Evdokimova Galina, Candidate of Science, PhD, Associate Professor, Department of biochemistry, microbiology and nutrition physiology, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna str. 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel.: 0687887561.
DOI: 10.5281/zenodo.1306709

УДК 664.683:634.5.002.68

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОРІХОВИХ ШРОТІВ НА ЯКІСТЬ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

О.Г. Шидакова-Каменюка, Г.В. Новік, А.Л. Рогова, А.Д. Савенко

Запропоновано для покращення нутрієнтного складу здобного печива використовувати горіхові шротів (кедрового та волоського горіха) та замінити частину маргарину на рідку рослинну олію. Внесення шротів сприяє уповільненню швидкості міграції жирів із печива під час зберігання. У жирах зразків із добавками дещо збільшується швидкість перебігу окиснювальних процесів, але за значеннями кислотного та пероксидного чисел вони відповідають вимогам нормативної документації. Здобне печиво, виготовлене з частковою заміною маргарину на рідку рослинну олію та з додаванням горіхових шротів, після закінчення нормативного терміну зберігання відповідає встановленим вимогам за органолептичними характеристиками та стійкістю до окиснення ліпідного комплексу.

Ключові слова: печиво, шрот, горіхи, зберігання, кислотне число, пероксидне число, міграція жиру.