

УДК [661.15''9:635.912]-047.37

*Ірина Соломаха, Альона Жабинська, Катерина Шевченко***ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЖИВИЛЬНИХ РОЗЧИНІВ
ПРИ ВОЛОГОМУ ЗБЕРІГАННІ ЗРІЗАНОЇ ГВОЗДИКИ РЕМОНТАНТНОЇ***Ірина Соломаха, Алёна Жабинская, Екатерина Шевченко***ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ
ПРИ ВЛАЖНОМ ХРАНЕНИИ СРЕЗАННОЙ ГВОЗДИКИ РЕМОНТАНТНОЙ***Iryna Solomakha, Aliona Zhabynska, Kateryna Shevchenko***EFFICIENCY OF APPLING OF NUTRIENT SOLUTION FOR WET STORAGE OF
CUT CARNATIONS REMONTANT**

Визначено оптимальні умови для зберігання рослинного матеріалу, виявлена здатність зрізаних рослин протистояти в'яненню. Відображено результати досліджень щодо використання різних поживних розчинів при холодному вологому зберіганні зрізаної гвоздики ремонтантної з метою підтримки декоративності для створення флористичних композицій і букетів.

Ключові слова: тривалість життя зрізаних квітів, способи зберігання свіжої зрізаної квіткової продукції, холодне вологе зберігання гвоздики ремонтантної.

Табл.: 3. Бібл.: 9.

Определены оптимальные условия для хранения растительного материала, выявлена способность срезанных растений противостоять увяданию. Отражены результаты исследований по использованию различных питательных растворов при холодном влажном хранении срезанной гвоздики ремонтантной с целью поддержания декоративности для создания флористических композиций и букетов.

Ключевые слова: продолжительность жизни срезанных цветов, способы хранения свежей срезанной цветочной продукции, холодное влажное хранение гвоздики ремонтантной.

Табл.: 3. Библ.: 9.

The optimal conditions for storage of plant material and the ability of cut plants to resist withering have been identified in the paper. The results of investigations of usage of various nutrient solutions for cold wet storage of cut carnations remountant in order to maintain decorativeness for creation of floristic arrangements and bouquets are described.

Key words: lifespan of cut flowers, methods of storing fresh cut flower production, cold wet storage of carnation remountant.

Табл.: 3. Bibl.: 9.

Постановка проблеми. При інтенсивному розвитку вітчизняного квітникарства і збільшенні виробництва квітів на зрізання, підприємства все більшу увагу приділяють заходам щодо подовження строків їх збереження. Значна частина ніжної квіткової продукції втрачає свої декоративні якості, товарний вигляд і навіть гине на логістичному шляху просування її від виробника до кінцевого споживача: під час транспортування, зберігання та реалізації. В результаті чого завдаються відчутні збитки економіці господарств і галузі в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Безпосередньо дослідженням зберігання квіткової продукції займаються такі російські вчені, як Л. І. Аткина, М. І. Шевлякова [1], І. С. Шеметова, А. Н. Лисенко [2]. На світовому ринку лідируючі позиції посідають розроблені препарати для зберігання зрізаної квіткової продукції компанії Chrystal International BV [3]. Вітчизняні науковці подібні дослідження не проводили.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Оскільки зрізані квіти – це особливий вид продукції, для збереження якої не завжди придатні традиційні способи, застосовувані в сільськогосподарській практиці, то стало актуальним пошук і застосування ефективних методів зберігання зрізаної квіткової продукції.

Мета статті. Головною метою статті є дослідження впливу різних методів вологого зберігання зрізаної гвоздики ремонтантної на строки її зберігання.

Для досягнення поставленої мети було визначено та реалізовано таке коло завдань:

- систематизовано наявні наукові надбання щодо подовження строків зберігання зрізаної квіткової продукції, досліджено існуючі патенти щодо хімічного складу поживних розчинів;

- досліджено наявність, асортимент та ціну препаратів для зберігання зрізаної квіткової продукції в роздрібній торговельній мережі м. Чернігова;

- проведено дослідження щодо впливу живильних розчинів різного хімічного складу на термін зберігання зрізаної гвоздики при різних температурних режимах.

Виклад основного матеріалу. За своєю природою квіти, на відміну від плодів, насіння та іншої сільськогосподарської продукції, не мають періоду спокою, що значною мірою ускладнює збереження їх протягом тривалого часу.

Пошук засобів продовження життя та декоративності зрізаних квітів тісно пов'язаний зі знанням причин їх старіння і в'янення. Після зрізання рослина потрапляє в незвичайні умови. Перш за все, в результаті багатьох процесів у рослині спостерігається порушення водного режиму. Відокремлене від кореневої системи стебло з листям і квіткою, особливо при підвищених температурах, продовжує активно випаровувати воду, без відповідного заповнення її втрат ззовні. Місце зрізу або облому стебла багатьох квіткових рослин являє собою пошкоджену тканину, яка спільно з бульбашками повітря закупорює провідні судини здорової частини стебла, блокуючи надходження вологи навіть після того, як зрізані квіти поміщують у воду. Закупорювання судин стебла сприяє і швидкому розвитку у воді гнильної мікрофлори. Крім того, сік, що виділяється з судин після зрізання, піддається окисленню. При цьому утворюються шкідливі для рослини з'єднання.

У тканинах зрізаних квітів тривають всі основні процеси життєдіяльності, проте спрямованість цих процесів дещо інша, ніж у тканинах квітів, не позбавлених кореневої системи. Після зрізання пагін рослини втрачає крім води і поживних речовин, ще й інші життєво важливі елементи – гормони, вітаміни, ферменти, нестача яких і призводить до порушення обміну речовин, переважанню в ньому процесів розпаду, швидкому старінню і в'яненню квіток. При старінні квіти, як і плоди багатьох зерняткових і кісточкових культур, виробляють і виділяють газ – етилен, який, накопичуючись у приміщеннях навіть у малих кількостях, може викликати стрімке в'янення квіток. Наприклад, тисяча зрізаних квітконосних пагонів гвоздики виділяє близько 500 см³ етилену за один тиждень [4].

Як будь-який живий організм, зрізані квіти продовжують дихати, і у процесі дихання відбуваються процеси дисиміляції – розщеплення органічних речовин з витратанням запасеної в них енергії, причому органічний матеріал повністю перетворюється у кінцеві неорганічні продукти – воду і вуглекислий газ. Дихальний газообмін і зумовлений ним рівень окислювально-відновлюваних реакцій, характеризують стійкість організму до процесів старіння. Дихання визначає загальний метаболізм квітки – чим слабкіше і рівніше дихання квітів, тим довше вони зберігаються, оскільки сповільнюються відповідні обмінні реакції [5].

Тривалість життя зрізаних квітів, збереження їх декоративності або товарного вигляду знаходяться в прямій залежності від якості посадкового матеріалу, умов вирощування рослин і дотримання технології оброблення, заходів боротьби з хворобами і шкідниками. На розвиток і якість квітконосного пагона впливає безліч факторів: видові і сортові особливості рослин, інтенсивність і тривалість освітлення, температурний режим, вологість повітря і ґрунту, якість поживного субстрату і дози добрив. Так, квіти гвоздики, вирощені в літню пору при підвищених температурах повітря (вдень до 30 °С), за стійкістю у зрізаному вигляді поступаються квітам, вирощеним у зимовий час при оптимальних температурах. Збереження суцвіть зрізаних хризантем ранніх сортів, квітучих до середини жовтня, трохи нижче, ніж тих, що зацвітають у листопаді–грудні. Помічено, що тривалість життя зрізаних квітів збільшується з підвищенням інтенсивності освітлення. Так, нарциси, вирощені в березні-квітні, більш стійкі в зрізаному вигляді, ніж вирощені в лютому, коли природне освітлення оранжерей нижче.

Для кожного виду квіткової продукції характерний свій оптимальний для зрізання період дозрівання квітки. Здебільшого цей період збігається з самою ранньою стадією розвитку квітки – бутонізацією. У середині кожної культури час зрізання визначається видовими і сортовими особливостями рослин. Так, за здатністю розкриватися з бутонів

окремі сорти сильно відрізняються один від одного. Чим більше пелюсток у бутоні, наприклад, троянд, тим, відповідно, повільніше вони розкриваються. Тому, чим сильніше виражена махровість квіток, тим на більш пізній стадії дозрівання їх зрізають. Інакше квітки можуть зовсім не розкритися.

Гвоздика ремонтантна, зрізана на стадії ледь забарвленого бутону, у воді не розкривається, оскільки для подальшого зростання і розвитку квітці не вистачає енергетичного потенціалу, який може бути забезпечений лише за рахунок потрапляння поживних речовин з кореневої системи. Найбільш відповідною для зрізання стадією розвитку квітці, в гвоздики, є стадія напіврозпуску, коли зовнішні пелюстки відгинаються назовні під прямим кутом. Якщо в літній час (у період масового цвітіння) не зрізати квіти гвоздики вчасно, то через два-три дні, при відносно високій температурі повітря і хорошому природному освітленні, в теплиці починається швидке масове розкриття квіток і відбувається втрата ними товарної якості [4].

Надалі, перш ніж поміщати продукцію на зберігання, її необхідно правильно обробити після зрізання. Спочатку квіти швидко переносять до спеціальних сортувально-пакувальних приміщень з пониженою температурою (10–15 °С) і підвищеною відносною вологістю повітря (70–90 %). Тут квіти розподіляють за видовими, сортовими і товарними ознаками. Для тривалого зберігання квітконоси звільняють від нижнього і зайвого листя для того, щоб до мінімуму зменшити поверхню випаровування і небажаний контакт листя з водою або живильним розчином. Потім однорідні за якістю квіти збирають у пучки, повторно кінчики стебел підрізають під водою і поміщають у посудини з живильним розчином. Повторне підрізання під водою – обов'язкова процедура, що виключає можливість закупорювання провідних шляхів пагона повітрям, продуктами окислення, солями, бактеріями тощо. Тільки після цього зрізані квіти зможуть активно всмоктувати воду або живильний розчин і відновити тургор, а отже, і декоративність. Резервуари для квітів повинні бути чистими, з нейтрального неокислювального матеріалу [4; 6].

У практиці використовують холодне зберігання зрізаних квітів (сухе, вологе та в умовах зміненої атмосфери) та зберігання з використанням хімічних препаратів.

Зберігання квіткової продукції в умовах знижених температур найбільш поширене і доступне. Холод – один з основних компонентів технології зберігання зрізаних квітів і живців, в основу якої покладено використання властивостей низьких позитивних температур, а в багатьох випадках і близьких до 0 °С негативних – знижувати активність метаболічних перетворень у квітково-декоративній продукції під час зберігання, а також гальмувати розвиток мікробіологічних процесів.

Квіткову продукцію в умовах холоду зберігають зазвичай сухим або вологим способом. У першому випадку квіти поміщають у пакети, коробки і т. ін., тобто при зберіганні відсутній контакт квіткової продукції з рідким живильним середовищем. Таке зберігання зрізаних квітів найбільш надійне і тривале, однак вимагає постійної температури, коливання якої не повинні перевищувати ± 2 °С. У другому випадку як рідке середовище, як правило, використовують воду, в якій квіти знаходяться під час зберігання.

У разі зберігання за допомогою хімічних препаратів до складу поживних розчинів входять різні речовини, які подовжують тривалість зберігання квітці: цукрі (вуглеводи), регулятори росту, дезінфікуючі речовини, а також сполуки, що сприяють пересуванню основних поживних речовин по рослині та зменшують жорсткість води.

На зберігання закладають квіткову продукцію не нижче першого сорту за якістю, без видимих слідів хімічної обробки, механічних і мікробіологічних ушкоджень [5].

Проведення експерименту проходило в два етапи.

Перший етап. Для проведення експерименту, 8 грудня 2015 року, в день завезення квітів від виробника «Асканія Флора» (м. Бровари, Київська обл.) було куплено в роздрібній торговельній мережі м. Чернігова «Гранд Флора» 72 стебла гвоздики ремонтантної у стані

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

забарвленого бутона, якість якої відповідає вимогам сорту екстра відповідно до ГОСТ 18908.3-73 «Цветы срезанные. Гвоздика ремонтантная. Технические условия» (табл. 1) [7].

Таблиця 1

Відповідність експериментальних зразків гвоздик вимогам стандарту ГОСТ 18908.3-73 «Цветы срезанные. Гвоздика ремонтантная. Технические условия»

Показник	Характеристика і норми для товарних сортів			Фактична відповідність зразків
	екстра	першого	другого	
Зовнішній вигляд	Свіжа, чиста, з типовим для цього ботанічного сорту забарвленням і формою квітки продукція. Стебло пряме, достатньо міцне для підтримки квітки у вертикальному положенні			Свіжа, чиста, з типовим для даного ботанічного сорту забарвленням і формою квітки продукція. Стебла прямі, міцні для підтримки квітки в вертикальному положенні.
		Допускається стебло з нахилом квітки		
Довжина стебла з квіткою, см, не менше	55,0	40,0	30,0	Середня довжина 70,0±3,0
Стан квітки: при реалізації	Напіврозквітла або розквітла			У стані забарвленого бутона
Наявність шкідників	Не допускається			Не виявлено
Наявність пошкоджень шкідниками, хворобами	Не допускається			Не виявлено
Наявність видимих слідів отрутохімікатів	Не допускається			Не виявлено

Всі рослини перед розміщенням на зберігання проходили попередню обробку: листя з нижньої частини стебел повністю видалили, оскільки, занурені у воду, вони через деякий час починають загнивати, що скорочує термін життя рослин; також було зроблено підрізування стебел під водою під кутом 45°.

Для дослідження було обрано метод холодного вологого зберігання в живильних розчинах різного хімічного складу, в двох температурних режимах: +6 °С та +20 °С (табл. 2). Тара для дослідів – стерилізовані банки із Na-силікатного скла об'ємом 0,5 л.

Таблиця 2

Залежність термінів зберігання зразків зрізаної гвоздики ремонтантної від складу поживних розчинів та температурного режиму

№ п/п розчину	Склад розчину, г/л	Кількість стебел, шт.	Середній термін зберігання, днів
Температурний режим при зберіганні: +20 °С			
1	AgNO ₃ – 0,03г, C ₇ H ₆ O ₃ – 0,01г, цукор – 10г	3	17
2	AgNO ₃ – 0,03 г, цукор – 50г	3	17
3	AgNO ₃ – 1г, C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ – 10%	3	17
Температурний режим при зберіганні: +6 °С			
4	C ₂ H ₅ OH (96%) - 5 г	6	121
5	AgNO ₃ – 0,03г, C ₇ H ₆ O ₃ – 0,01г, цукор – 10 г	6	54
6	AgNO ₃ – 0,03 г, цукор – 50г	6	32
7	Цукор – 15г, KCl – 0,3г, KAl(SO ₄) ₂ · 12H ₂ O – 0,8г, NaCl – 0,2г	6	81
8	AgNO ₃ – 1г, C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ – 10%	6	54
9	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ – 40г, KH ₂ PO ₄ – 0,08г, CH ₄ N ₂ S – 0,3г, MnSO ₄ – 0,07г, CuSO ₄ – 0,05г, MgSO ₄ – 0,35г, H ₃ BO ₃ – 0,05г, C ₆ H ₅ COOH – 0,03г, KAl(SO ₄) ₂ · 12H ₂ O – 0,6г, C ₆ H ₈ O ₇ – 0,08г, HOOC-CH ₂ -CH ₂ -COOH – 0,10г, Fe ₂ (SO ₄) ₃ – 0,03г [8]	6	37
10	KMnO ₄	6	66
11	Препарат Chrysal універсальний (хімічний склад закритий)	6	106
12	Вода торгової марки Вонаква	6	66
13	Дистильована вода зі срібною монетою	6	76
14	Дистильована вода	3	37

Контрольний зразок – дистильована вода. Як поживні розчини дослідили та використали як відомі в науковій літературі хімічні склади розчинів, так і авторські розробки (№ 4, 5, 10, 12, 13).

Дослідження асортименту квіткових роздрібних торговельних підприємств міста Чернігова показало практично відсутність хімічних препаратів для подовження життя зрізаних квітів. Магазины «Гранд Флора» пропонували в 2015 р. препарат вітчизняного виробництва «Чарівна ваза», але попередні дослідження показали його дуже низьку результативність. У магазини «Квіти для Вас» декілька разів завозили в невеликій кількості препарат Chrysal універсальний. Продукції компанії Chrysal (Нідерланди) – це спеціальний хімічний препарат для зберігання зрізаної квіткової продукції, який містить тільки необхідну кількість поживних речовин для природного розвитку квітки, без стимуляції його повного розвитку на стадії транспортування і зберігання. Стимулює споживання води і зберігає квіти і листя в оптимальних умовах. Зменшує споживання води на 50 % у порівнянні з використанням тільки води.

Результати дослідження показали, що найкращі результати при зберіганні, мали зразки гвоздики в розчині з етанолом (121 день) та хімічним препаратом Chrysal (106 днів). Це пояснюється тим, що хімічний препарат Chrysal уповільнює процеси обміну речовин у клітинах, пригнічує розвиток бактерій у воді, не спричиняючи ніякої шкоди для самої квітки. А одноатомний спирт етанол є прекрасним антисептичним засобом, який унеможливує розвиток бактерій [9].

Другий етап. За результатами дослідження, було вирішено провести зберігання гвоздики ремонтантної при кімнатній температурі (+21) у розчинах, які добре зарекомендували себе у процесі зберігання, а також у декількох нових розчинах. Для цього 20 березня 2016 року було куплено в роздрібній торговельній мережі м. Чернігова «Гранд Флора» 18 стебел гвоздики ремонтантної у стані забарвленого бутона, якість якої відповідала вимогам сорту екстра, відповідно до ГОСТ 18908.3-73 «Цветы срезанные. Гвоздика ремонтантная. Технические условия». Тара для дослідів – стерилізовані банки із Na-силікатного скла об'ємом 0,5 л. Контрольний зразок – відстояна водопровідна вода.

Результати дослідження показали, що найкращі результати у процесі зберігання мали зразки, поміщені в розчин зі срібною монетою (26 днів). Це пояснюється тим, що срібло пригнічує розвиток мікрофлори і гальмує виділення етилену (табл. 3).

Таблиця 3

Залежність термінів зберігання зразків зрізаної гвоздики ремонтантної від складу поживних розчинів при температурному режимі +21 °С

№ п/п розчину	Склад розчину, л	Кількість стебел, шт.	Середній термін зберігання, днів
1	Відстояна водопровідна вода зі срібною монетою	3	26
2	Препарат Chrysal універсальний (хімічний склад закритий)	3	20
3	Вода торгової марки Вонаqua	3	20
4	C ₂ H ₅ OH (96%) – 5,0 г	3	18
5	5% NaOCl – 0,5 мл [2]	3	15
6	Відстояна водопровідна вода	3	15

Висновки та пропозиції. Під час зберігання зрізаних квітів для ефективної протидії процесам розпаду необхідно створювати умови, які будуть гальмувати обмінні реакції або штучно підтримувати умови, які імітують нормальний обмінний процес, одночасно попереджуючи розпад органічних речовин. Впровадження у практику промислового квітництва технологій та методів збереження зрізаних квітів, значно підвищить ефективність виробництва, знизить втрати дорогої швидкопсувної продукції на всіх етапах її товаропросування від виробника до споживача, дозволить збільшити постачання населення квітами в періоди найбільшого попиту.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Результати дослідження показали, що при температурному режимі +6 °С найкращі результати у процесі зберігання показали зразки гвоздики, які були поміщені в розчин препарату Chrysal (106 днів) та розчин з етанолом (121 день). При температурному режимі +21 °С найкращі результати показали зразки гвоздики, які були поміщені в відстояну водопровідну воду зі срібною монетою (26 днів).

Список використаних джерел

1. *Аткина Л. И.* Хранение и переработка цветочной продукции [Электронный ресурс] / Л. И. Аткина, М. И. Шевлякова. – Режим доступа : http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/5189/1/Atkina_Shevliakova.pdf.
2. *Применение* питательных растворов для сохранения декоративности срезанных цветов [Электронный ресурс] / И. С. Шеметова, И. И. Шеметов, А. Н. Лысенко, Ш. К. Хуснидинов. – Режим доступа : https://www.igsha.ru/science/files/140225_Konferentcia1.pdf#page=186.
3. *Chrysal International* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.chrysal.com>.
4. *Игумнов М. А.* Сохранение срезанных цветов : учебное пособие / М. А. Игумнов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 46 с.
5. *Стрельцов Б. Н.* Хранение цветов / Б. Н. Стрельцов, А. М. Рукавишников, В. А. Коротанов. – М. : Агропромиздат, 1988. – 204 с.
6. *Уход* за срезанными цветами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.chrysal.ru/Assets/Chrysal/Managed/Uploads/Contributions/the%20answers_ru_web.pdf.
7. *ГОСТ 18908.3-73* «Цветы срезанные. Гвоздика ремонтантная. Технические условия».
8. *Питательная смесь* для сохранения срезанных цветов гвоздики [Электронный ресурс] / Г. П. Богдан, С. М. Архипов, Г. И. Архипова, С. В. Запольский. – Режим доступа : <http://patents.su/3-1583064-pitatelnaya-smes-dlya-sokhraneniya-srezannykh-cvetov-gvozdiki.html>.
9. *Жабинська А. В.* Вплив хімічного складу живильних розчинів на строк вологого зберігання зрізаної гвоздики ремонтантної / А. В. Жабинська, К. О. Шевченко, І. В. Соломаха // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі : Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених : тези доповідей. – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2016. – С. 257–259.

References

1. Atkina, L.I., Shevliakova, M.I. (2016). *Khranenie i pererabotka tsvetochnoi produktsii [Storage and processing of flower production]*. Retrieved from http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/5189/1/Atkina_Shevliakova.pdf.
2. Shemetova, I.S., Shemetov, I.I., Lysenko, A.N., Husnidinov, Sh.K. (2014). *Primenenie pitatelnykh rastvorov dlia sokhraneniia dekorativnosti srezannykh tsvetov [The use of nutrient solutions to preserve cut flowers decoration]*. Retrieved from https://www.igsha.ru/science/files/140225_Konferentcia1.pdf#page=186.
3. *Chrysal International*. Retrieved from: <http://www.chrysal.com>.
4. Igumnov M.A. (1990). *Sokhranenie srezannykh tsvetov [Preservation of cut flowers]*. Moscow: Agropromizdat (in Russian).
5. Streltsov, B.N. (1988). *Khranenie tsvetov [Keeping flowers]*. Moscow: Agropromizdat (in Russian).
6. *Ukhod za srezannymi tsvetami [Care for cut flowers]*. Retrieved from http://www.chrysal.ru/Assets/Chrysal/Managed/Uploads/Contributions/the%20answers_ru_web.pdf.
7. *GOST 18908.3-73* «Tsvety srezannye. Gvozdika remontantnaia. Tekhnicheskie usloviia» [GOST 18908.3-73 “Cut flowers. Carnation remontant. Specifications”].
8. Bogdan, G.P., Arkhipov, S.M., Arkhipova, G.I., Zapolskii, S.V. *Pitatelnaiia smes dlia sokhraneniia srezannykh tsvetov gvozdiki [Nutrient mixture for preserving cut flowers carnation]*. Retrieved from <http://patents.su/3-1583064-pitatelnaya-smes-dlya-sokhraneniya-srezannykh-cvetov-gvozdiki.html>.
9. Zhabynska, A.V., Shevchenko, K.O., Solomaha, I.V. (2016). *Vplyv khimichnoho skladu zhyvylnykh rozchyniv na strok volohoho zberihannia zrizanoi hvozdyky remontantnoi [The influence of the chemical composition of the nutrient solution for a period of wet storage truncated cloves remontant]*. Proceeding from *Novitni tehnolohii u naukovii diialnosti i navchalnomu protsesi* :

Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia studentiv, aspirantiv ta molodykh uchenykh – New technologies in scientific activities and learning process: National Scientific Conference of Students and Young Scientists. Chernihiv: ChNTU, pp. 257–259 (in Ukrainian).

Соломаха Ірина Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри товарознавства, експертизи, митної справи та торгівлі, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Соломаха Ірина Владимировна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры товароведения, экспертизы, таможенного дела и торговли, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Solomakha Iryna – PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity, Examination, Customs and Trade, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: iveria60@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0106-6410>

Жабинська Альона Валентинівна – студентка магістратури кафедри товарознавства, експертизи, митної справи та торгівлі, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Жабинская Алёна Валентиновна – студентка магистратуры кафедры товароведения, экспертизы, таможенного дела и торговли, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Zhabynska Aliona – Master Student of the Department of Commodity, Examination, Customs and Trade, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: aly-zhabinskaya@yandex.ua

Шевченко Катерина Олександрівна – студентка магістратури кафедри товарознавства, експертизи, митної справи та торгівлі, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Шевченко Екатерина Александровна – студентка магистратуры кафедры товароведения, экспертизы, таможенного дела и торговли, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Shevchenko Kateryna – Master Student of the Department of Commodity, Examination, Customs and Trade, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: rin.shew4enko@yandex.ua