

**О. В. Василичина**  
кандидат с.-г. наук, доцент  
Уманського національного  
університету садівництва



## ЗМІНИ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН, ХЛОРОГЕНОВОЇ ТА КАВОВОЇ КИСЛОТ В ПЛОДАХ ВИШНІ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗА ЇХ ОБРОБКИ РЕЧОВИНАМИ АНТИМІКРОБНОЇ ДІЇ

**Анотація.** Наведено результати впливу тривалості зберігання, способу обробки плодів вишні на вміст та збереженість хлорогенової і кавової кислот. Виявлено, що рівень фенолкарбонічних кислот під час зберігання знижується і з його зниженням підвищується сприйнятливість плодів до побуріння та ушкоджень грибовими захворюваннями, і, як наслідок, це призводить до зниження виходу товарної продукції.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в залежності від способу зберігання рівень аскорбінової кислоти в плодах зменшується майже в 1,5 рази, одночасно рутину – збільшується. Відзначається стабілізуюча роль аскорбінової кислоти при зміні рутину.

**Ключові слова:** біологічно активні речовини, аскорбінова кислота, синергізм, хлорогенова, кавова кислота, фенолкарбонічні кислоти, плоди вишні, зберігання.

### Е. В. Василичина

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Уманський національний університет садівництва

## ИЗМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ХЛОРОГЕНОВОЙ И КАВОВОЙ КИСЛОТ В ПЛОДАХ ВИШНИ ПРИ ХРАНЕНИИ И ОБРАБОТКИ ВЕЩЕСТВАМИ АНТИМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ

**Аннотация.** Приведены результаты влияния продолжительности хранения, способа обработки плодов вишни на содержание и сохранность хлорогеновой и кофейной кислот. Выявлено, что уровень фенолкарбонических кислот при хранении снижается и с его снижением повышается восприимчивость плодов к побурению и повреждению грибовыми заболеваниями, это приводит к снижению выхода товарной продукции.

В результате проведенных исследований установлено, что в зависимости от способа хранения уровень аскорбиновой кислоты в плодах уменьшается почти в 1,5 раза, одновременно рутин – увеличивается. Отмечается стабилизирующая роль аскорбиновой кислоты при изменении рутин.

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, аскорбиновая кислота, синергизм, хлорогеновая, кофейная кислота, фенолкарбонические кислоты, плоды вишни, хранение.

### O. V. Vasylyshyna

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor  
Uman National University of Horticulture

## CHANGES BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES, CHLOROGENIC ACIDS AND COFFEE CHERRIES IN THE FRUIT DURING STORAGE SUBSTANCES FOR THEIR TREATMENT ANTIMICROBIAL ACTION

**Abstract.** The results of the impact of the storing, method of processing content of cherry fruit and safety coffee and chlorogenic acid. Founded, that the level phenolcarbonic acids during storage is reduced and its reduction increases susceptibility to browning of fruit damage and fungal diseases, and as a result, it reduces the output of marketable products. Was established as a result of research, that depending on how the storage level of ascorbic acid in fruit decreased almost 1,5 times, while rutin – increasing. Noted the stabilizing role of ascorbic acid when changing rutin.

**Keywords:** biologically active compounds, ascorbic acid, synergy, chlorogenic, caffeic acid, phenolcarbonic acid fruits cherry storage.

**Постановка проблеми.** Плоди вишні – вдале поєднання цукрів, кислот, привабливого кольору та смаку. Їх цінність для людини визначається вмістом в них біологічно активних речовин, зокрема вітамінів. Найбільше серед них припадає на вітамін С (аскорбінова кислота) 10...50мг/100г і вітамін Р (рутин) 90...300 мг/100г [1, 2]. За вмістом Р-активних речовин вишня не поступається аронії чорноплідній, горобині, яблукам, смородині [3].

Вміст аскорбінової кислоти в плодах вишні залежить від метеорологічних умов періоду вегетації і є особливістю сорту.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** За спостереженнями Н.К.Чернозубенко і ін. [11] прохолодна з великою кількістю опадів погода – один із позитивних факторів для накопичення аскорбінової кислоти в плодах вишні і сягає 10–50 мг/100г. Вміст аскорбінової кислоти в плодах вишні також залежить від зони вирощування та особливостей сорту. Сорти вишні, вирощені на півдні України характеризуються в 2 рази меншим вмістом

аскорбінової кислоти (2–15мг/100г) ніж в Санкт-Петербурзі (15–30 мг/100г) [3, 5]. Значення аскорбінової кислоти для організму людини досить вагоме та багатогранне. Дуже важливими є виражені захисні властивості щодо впливу на організм токсичних речовин хімічної природи, радіонуклідів, участь у процесах антиокислювального захисту [6, 7]. При окисленні, аскорбінова кислота перетворюється в дегідроаскорбінову та піддається руйнуванню під впливом ультрафіолетового опромінення, присутності заліза і міді як каталізаторів, та за термічної обробки продукції. Протягом зберігання плодів її вміст поступово знижується. У малолезких плодах вишні втрати її більш значні [8, 9].

Вишня містить значну кількість поліфенольних сполук – катехінів, антоціанів, флавонів, флавонолів, які мають Р-вітамінну активність. За одними даними їх вміст коливається, залежно від зони та погодних умов року вирощування, від 500 до 650мг/100г [13, 17], за іншими, залежно від ступеня стиглості – 492–2500 мг/100г, причо-

му, більша їх кількість знаходиться в темнозбарвлених плодах [3].

В плодах вишні поліфенольні речовини представлено у вигляді глікозидів. Зокрема, рутином, що є глікозидом кверцетину (кверцетин-3-рутинозид), вуглеводна частина якого складається із глюкози і рамнози.

В процесах біологічного окислення відмічається синергізм дії рутину і аскорбінової кислоти. Вони взаємно підвищують біологічну стабільність один одного. Вплив аскорбінової кислоти на стабільність рутину в плодах пов'язаний із їх взаємодією. Стабілізуюча дія аскорбінової кислоти пояснюється редукованими властивостями цієї сполуки, а також інгібуючою дією на окислювальні ферменти. З останніми властивостями пов'язана захисна роль флавонолів, в тому числі рутину, по відношенню до аскорбінової кислоти [16, 17, 18].

Приймаючи участь в ацетилюванні антоціанів, фенолкарбонові кислоти зумовлюють забарвлення плоду. Із кислотами (хінною, яблучною) та цукрами – здатні утворювати ефіри. Такі сполучення мають велике значення для формування смаку, кольору, запаху під час розвитку плоду. Найбільш поширена хлорогенова кислота є ефіром кавової і хінної кислот [17].

Хоча в плодах вишні знайдено лише сліди кавової кислоти, вона відіграє важливу роль при транспортуванні та зберіганні продукції. Крім того, завдяки своїм фунгітоксичним властивостям, кавова кислота прискорює процес суберенізації. Тому у відповідь на пошкодження плоду підвищується вміст хлорогенової кислоти [3]. В одних і тих же концентраціях (1 мг/кг) хлорогенова кислота стимулює утворення раневої перидерми, тоді як кавова кислота, навпаки, пригнічує. Дослідженнями [18] доведено, що через 3 дні після пошкодження відбувається накопичення хлорогенової кислоти і після досягнення максимуму, вміст її зменшується. Тоді як в прираневій зоні кавова кислота накопичується через 14 днів.

Вважається, що хлорогенова кислота є хімічним бар'єром на шляху проходження мікроорганізмів і служить надійним захистом від ушкодження. Крім того, поява потемніння шкірочки (загар) і м'якуша плодів яблук пояснюють ферментативним окисленням хлорогенової кислоти [15, 16, 18].

Між вмістом хлорогенової кислоти і ступенем побуріння плодів встановлений обернений кореляційний зв'язок. Більш стійкі до побуріння плоди характеризуються високим вмістом хлорогенової кислоти і економними її втратами, тому дослідження її кількості в плодах вишні під час зберігання є актуальним питанням.

**Мета статті.** Враховуючи важливе значення біологічно активних речовин в життєдіяльності людини і рослин метою дослідження було встановлення впливу тривалості та способів зберігання плодів вишні на вміст аскорбінової кислоти і рутину та фенолкарбонових кислот в них.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання і переробки плодів та овочів. Плоди вишні сорту Альфа збирали в насадженнях дослідного господарства інституту помології ім. Л.П. Смирненка за 3–5 днів до настання споживчої стадії стиглості, першого товарного сорту, укладали їх в ящики № 1 та транспортували.

Після збирання і товарної обробки плоди охолоджували протягом 12–24 год. в холодильній камері КХР–12М до температури 1–2°C за відносної вологості повітря 85–90% з наступним перенесенням в таку ж камеру для тривалого зберігання за температури 0...+0,5°C та відносної вологості повітря 85–90%.

Оптимальну температуру зберігання плодів у камері підтримували електронним пристроєм "Ера-50А". Для підтримання градієнту температури не більше  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  під стелею камер працював осьовий вентилятор.

Дослідження зі зберігання плодів вишні проводили за схемою:

1 – необроблені плоди в ящиках №1 масою 5 кг (контроль 1); облікова одиниця – ящик. Маса партії складала 60 кг.

Плоди в герметизованих поліетиленових пакетах місткістю до 1 кг, по 5 штук в ящику №1: 2 – без обробки (контроль 2); 3 – плоди оброблені 0,7% водним розчином бензоату натрію; 4 – те ж 0,5% розчин сорбінової кислоти; 5 – те ж 0,4% розчин лимонної кислоти; 6 – те ж 95,5% розчин етанолу.

Облікова одиниця – плоди в поліетиленових пакетах масою 1 кг.

Після попереднього охолодження плоди в сітчастих ємкостях занурювали на 25–30 сек. в охолоджені розчини антимікробної дії з температурою 0...+1°C, виймали і давали стекти. Обвітрювали, продуваючи потоком повітря від вентилятора (Ц 4-70 №4). Плоди масою 1 кг після обробки, а також необроблені (контроль), уміщували у пластикові контейнери, а останні в поліетиленові пакети з плівки виготовленої з поліетилену високого тиску, нестabilізованого завтовшки 50-55 мкм (ГОСТ 10354-80). Герметизували їх пластиковими затискачами.

Упаковану продукцію переносили в камери і зберігали протягом 40 діб за температури 0... $\pm 0,5^\circ\text{C}$  та відносної вологості повітря 85–90%.

На початку та в кінці зберігання визначали вміст аскорбінової кислоти йодометричним методом [19], рутину, хлорогенової і кавової кислот методом високорідинної газової хроматографії на хроматографі Gilson [20]. Математичну обробку даних проводили за Б.А. Доспеховим [14] на персональному комп'ютері в програмі „Excel 2000”.

**Основні результати дослідження.** За даними таблиці тривалість зберігання плодів становить 17-40 діб. Із застосуванням поліетиленових пакетів вона в 2,4 раза вища ніж у контролі 1. Причина результату криється у створенні в поліетиленових пакетах внаслідок дихання і вибіркової здатності плівки модифікованого газового середовища. При цьому в плодах уповільнюються процеси дихання та випаровування вологи, що значною мірою сприяє збереженню біологічно активних речовин, зокрема аскорбінової кислоти та рутину.

Враховуючи важливе значення біологічно активних речовин та синергізм дії в життєдіяльності рослин, нами було визначено вплив тривалості та способів зберігання плодів вишні на вміст аскорбінової кислоти і рутину в них. Вміст аскорбінової кислоти протягом зберігання плодів вишні зменшився в 1,4–1,5 разів. Ці зміни зумовлено окисненням аскорбінової кислоти, що доведено багатьма попередніми дослідженнями Н. К. Чернозубенко, А. Н. Лимищенцева [10, 11]. Оскільки термін зберігання плодів різний, перерахунок втрат аскорбінової кислоти за одну добу, показав переваги у збереженні вмісту аскорбінової кислоти в дослідних варіантах з обробкою препаратами антимікробної дії. Так, лише за одну добу зберігання плодів вишні, залежно від способу їх обробки, вміст аскорбінової кислоти зменшився в 2,4–2,8 рази, а рутину підвищився в 5–6 раз. З перевагою дослідних варіантів, в них вони були в 1,4 рази менші.

Дослідженнями Л.М. Тележенко [13] встановлено, що збільшення вмісту фенольних сполук відбувається через окисну полімеризацію і утворення димерів. Конкретно цей факт пов'язують із гідролізом складних форм поліфенолів і білків.

В наших дослідженнях встановлено, що з одночасним зниженням С-вітамінності, в плодах вишні відбувалось підвищення Р-вітамінної цінності за рахунок накопичення вмісту рутину. Найбільша його кількість зафіксована в плодах контрольного варіанту та в пакетах із обробкою плодів лимонною кислотою та етиловим спиртом. Підвищення складало більше як у 4 рази. Найнижчий рівень рутину відмічено в варіанті із обробкою бензойною кислотою. На цю тенденцію вказують і результати досліджень Е.Н.Кананихіної [12] – Р-активні речовини зумовлюють стабілізацію аскорбінової кислоти, захищаючи її від окислення.

У нашому випадку при зберіганні плодів вишні зі збільшенням втрат аскорбінової кислоти в варіанті "контроль 1", збільшується вміст рутину, і навпаки, чим нижчі втрати

Таблиця 1

**Вихід товарної продукції та вміст аскорбінової кислоти, рутину та фенолкарбонових кислот в плодах вишні на кінець зберігання**

Варіант досліджу	Тривалість зберігання, діб	Вихід товарної продукції, %	Вміст аскорбінової кислоти, мг/100г		Вміст рутину, мг/100г		Вміст фенолкарбонових кислот, мг/кг		
			втрати за добу	збільшення за добу	хлорогенова	кавова			
До зберігання			13,2	-	0,67	-	299,0	29,4	
Контроль 1	17	79,3	10,0	0,58	6,27	0,37	329,0	57,2	
Контроль 2	40	79,9	8,6	0,22	3,03	0,07	219,0	20,9	
Обробка речовинами антимікробної дії:	бензоатом натрію	40	81,6	9,5	0,24	2,20	0,06	93,2	9,9
	сорбіновою кислотою	40	80,8	9,5	0,24	2,62	0,07	78,0	19,8
	лимонною кислотою	40	82,0	8,5	0,21	2,90	0,07	116,0	15,7
	етанолом	40	79,0	8,6	0,22	2,81	0,07	178,0	23,5
<i>NIP<sub>05</sub></i>		2,0	0,5	0,02	0,55	0,03	6,2	0,9	

вітаміну, тим менше накопичується рутину. Очевидно це вказує на доволі складні зміни у складі флавонолів при окисленні аскорбінової кислоти.

В плодах вишні сорту Альфа вміст хлорогенової кислоти складає 299мг/кг, а кавової 29,4 мг/кг (табл. 1).

Протягом 17 діб зберігання у контролі 1 вміст хлорогенової кислоти підвищився на 10%, а кавової в 2 рази.

На підвищення вмісту фенолкарбонових кислот вказує Л. В. Метлицкий [15], В. Ш. Банташ і В. В. Арасимович [16] і пов'язують їх накопичення з особливістю сорту та сприйнятливості плодів до грибкових захворювань.

Через 40 діб зберігання вміст хлорогенової і кавової кислот зменшується у контролі 2 в 1,4 рази. В плодах вишні, оброблених речовинами антимікробної дії, рівень хлорогенової кислоти під час зберігання також знизився: в оброблених бензоатом натрію в 3 рази, сорбіновою в 3,8, лимонною кислотою в 2,6, етанолом 1,7 рази. Вміст кавової кислоти зменшився у плодах вишні, оброблених бензоатом натрію в 3 рази, сорбіновою і лимонною кислотами в 1,5 і 1,9, етанолом в 1,3 рази. Зменшення вмісту фенолкарбонових кислот дослідники [16, 18] пов'язують з ферментативним окисленням.

Вміст фенолкарбонових кислот в плодах вишні корелює з виходом товарної продукції ( $r = 0,7 \pm 0,1$ ). Зокрема зі збільшенням вмісту хлорогенової кислоти у плодах вишні, підвищується вихід товарної продукції. Так, в плодах вишні, оброблених розчином лимонної кислоти, на кінець зберігання, вихід товарної продукції був найвищим – 82% при цьому вміст хлорогенової кислоти складав 116,0 мг/кг. Тоді як обробка іншими речовинами призвела до зниження рівня хлорогенової кислоти та виходу товарної продукції на 0,4–3%. Вплив кавової кислоти виражений менше.

**Висновки.** Отже, вміст аскорбінової кислоти і рутину в плодах вишні протягом зберігання піддається значним змінам. Так, залежно від способу зберігання вміст аскорбінової кислоти в плодах зменшується майже в 2 рази, одночасно вміст рутину збільшується в 5 раз. Зберігання вишні в умовах модифікованого газового середовища із обробкою плодів речовинами антимікробної дії сприяє збереженню складових компонентів плодів і зокрема вітаміну С в 1,5–2 рази.

У відповідь на ураження плодів вишні вміст хлорогенової і кавової кислоти підвищується, причому дія хлорогенової кислоти проявляється більше.

**Література**

1. Третьак К.Д. Вишня і черешня / К.Д. Третьак, В.Г. Завгородня, М.І. Туровцев. – К.: Урожай, 1990. – 171 с.  
2. Гудковський В.А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод

и прогрессивные методы их хранения / В.А. Гудковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 4. – С. 13–15.  
3. Ермаков А.И. Биохимия плодов и овощей / А.И. Ермаков, Г.А. Луковникова. – М.: Урожай, 1969. – 222 с.  
4. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1976. – 311 с.  
5. Тележенко Л.Н. Биологически активные вещества фруктов и овощей: сохранение при переработке / Л.Н. Тележенко, А.Т. Безусов. – Одесса: Оптім, 2004. – 231 с.  
6. Ames J.M. Selected natural colourants in foods and beverages / J.M. Ames, T. Hofman // Chemistry and physiology of selected food colourants: symposium series. – 2001. – P. 1–20.  
7. Karl Herr-mann. Gesundheitliche Bedeutung Von antioxidativen Flavonoiden und hydroxyzimtsauren im Obst und in Fruchtsaften / Karl Herr-mann. // Flüssiges Obst. – 1999. – № 10. – P. 566–570.  
8. Марх А.Т. Химические и биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании / А.Т. Марх // Пути повышения биологической ценности пищевых продуктов. – М.: Пищепром, 1966. – С. 32–39.  
9. Скорикова Ю.Г. Хранение косточковых плодов до переработки / Ю.Г. Скорикова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 195 с.  
10. Чернозубенко Н.К. Определение пригодности новых сортов черной смородины и вишни для хранения и переработки: дис... канд. с.-х. наук: 05.18.03 / Чернозубенко Нина Корнеевна. – К., 1993. – 202 с.  
11. Лимищенко А.Н. Содержание каротина и аскорбиновой кислоты в свежих и переработанных овощах / А.Н. Лимищенко, Л.Г. Гайдим, В.Н. Тимофеева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 8. – С. 154–155.  
12. Кананыхина Е.Н. Характеристика пигментного комплекса антоцианосодержащих пищевых растений – сырья для производства биофлавоноидных красителей / Е.Н. Кананыхина, И.В. Пилипенко // Химия природных соединений. – 2000. – № 2. – С. 118–120.  
13. Тележенко Л.М. Наукові основи збереження біологічно активних речовин в технологіях переробки фруктів та овочів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.т.н.: спец. 05.18.13 "Технологія консервованих продуктів" / Л.М. Тележенко. – Одеса, 2004. – 37 с.  
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.  
15. Метлицкий Л.В. Фитоиммунитет / Л.В. Метлицкий, О.Л. Озерецковская. – М.: Наука, 1968. – 354 с.  
16. Банташ В.Г. Фенольный комплекс яблок обработанных хлористым кальцием / В.Г. Банташ, В.В. Арасимович. – Кишинев: Штиница, 1988. – 141 с.  
17. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 485 с.  
18. Демьянец Е.Ф. Поражения плодов яблони побурением кожицы при длительном хранении в зависимости от содержания некоторых фенольных веществ / Е.Ф. Демьянец, Г.М. Рыбак // Физиология и биохимия культурных растений. – 1974. – № 3. – С. 293.  
19. Найченко В.М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів / В.М. Найченко, О.С. Осадчий. – К.: Школяр, 1999. – 502 с.  
20. Ханглен А. Высокоэффективная жидкостная хроматография в биохимии / А. Ханглен, П. Хупе, Ф. Лотшпайк, В. Вельтер. – М.: Мир, 1988. – 688 с.

**References**

1. Tretiak K.D., Zavhorodnya V.G., Turvovtsev M.I. (1990) Cherries and cherry. K.: Harvest, 1990. 171 p.  
2. Hudkovskyy V.A. (2001) Antioxidant properties of fruit and berries and methods progress of storage / Storage and processing agricultural raw materials. 2001, №4, P. 13 – 15.  
3. Ermakov A.I., Lukovnykova G.A. (1969) Biochemistry fruit and vegetables. M.: Harvest, 1969, 222 p.  
4. Pleshkov B.P. (1976) Workshop on biochemistry of plants. M.: Kolos, 1976. 311 p.  
5. Telezhenko L.N., Bezusov S.A. (2004) Biology substances fruit and vegetables: storage and processing. Odessa: Optium, 2004. 231 p.

6. Ames J.M., Hofman T. (2001) Selected natural colourants in foods and beverages / Chemistry and physiology of selected food colourants: symposium series. 2001, P.1 – 20.
7. Karl Herr-mann. (1999) Gesundheitliche Bedeutung Von antioxidativen Flavonoiden und hydroxyzimtsauren im Obst und in Fruchtsäften / Karl Herr-mann. // Flussiges Obst, 1999, № 10, P. 566 – 570.
8. Markham A.T. (1966) Chemical and biohymycheskye changed in fruits and vegetables at preserving / Ways Increase byolohy values foods products. M.: Pyscheprom, 1966. P. 32 – 39.
9. Skorykova J.G. (1982) Stone storage of fruit to preserving. M.: light and food industry, 1982. 195 p.
10. Chernozubenko N.K. (1993) Determining the suitability of new varieties of blackcurrant and cherries for storage and processing: disertation of Ph.D. Sciences: 05.18.03 / Chernozubenko Nina Korneevna. K., 1993. 202 p.
11. Lymyshentseva A.N., Haydum L.G., Timofeev V.N. (2003) Contents carotene and ascorbic acid in fresh and processed vegetables/ Storage and processing agricultural raw materials. 2003, № 8, P. 154 – 155.
12. Kananyhyna E.N., Pylypenko I.V. (2000) Characterization of the pigment complex antianalgesic food plants – raw material for production of bioflavonoides / Chemistry of natural compounds. 2000, №2, P. 118 – 120.
13. Telezhenko L.M. (2004) Scientific basis of conservation of biologically active substances in technology of processing fruits and vegetables: Author. Dis. on competition sciences. the degree of Doctor of Technical Sciences.: specials. 05.18.13 «Technology of canned food». Odessa, 2004. 37p.
14. Dosepehov B.A. (1979) Methods of increase of the field experience with the fundamentals of research statystycal monitor. M.: Kolos, 1979. P. 154 – 317.
15. Metlytskyy L.V. Ozeretskovskaya A.L. (1968) Fytoimmunitet. M.: Science, 1968. 354 p.
16. Bantash V.G., Arasymovych V.V. (1988) Phenolic complex of apples treated with calcium chloride. Chisinau: Shtynytisa, 1988. 141p.
17. Pleshkov B.P. (1987) Biochemistry of agricultural plants. M.: Agropromizdat, 1987. 485p.
18. Demyanets E.F., Rybak G.M. (1974) Lesion of apple fruit russeting of the skin during long-term storage depending on the content of some phenolic compounds / Physiology and biochemistry cultural plants. 1974, № 3, P. 293.
19. Naychenko V.M., Osadchy A.S. (1999) The technology of storage and processing of fruit and vegetables. K.: School, 1999. 502 p.
20. Hanhlen A., Hupe P., Lotshpayh F., Velter V. (1988) Giacona highly efficient chromatography in biochemistry. M.: Mir, 1988. 688p.



**С. В. Пустовіт**  
кандидат технічних наук,  
старший викладач  
Житомирського національного  
агроекологічного університету  
pustoviti@ukr.net

УДК 631.354.2:632.945:631.811.98:633.16

**В. І. Котков**  
кандидат технічних наук, доцент  
Житомирського національного  
агроекологічного університету

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДООБМОЛОТУ КОЛОСОВОГО ВОРОХУ

**Анотація.** Стаття присвячена всебічному дослідженню процесу дообмолоту колосового вороху. Разом з вивченням виходу компонентів вороху в камеру колосового шнека зернозбирального комбайна, що подається на повторний обмолот, визначали показники якості роботи очистки, транспортуючих органів і дообмолочувального пристрою.

У роботі науково обґрунтовано та доведено, що зі збільшенням завантаження очистки від 1,0 до 6,0 кг/с, спостерігається зниження коефіцієнта сепарації. Встановлення роздільного решета перед дообмолочувальним пристроєм, дозволяє виділити з вороху обмолочене зерно і дрібні домішки, а частинки необмолочених колосків і великі домішки йдуть сходом на повторний обмолот, що зменшить травмування зерна. Перевірка ефективності встановлення роздільного решета показала, що вихід необмолоченого зерна після дообмолочувального пристрою змінюється залежно від завантаження очистки з 1 до 3 %.

На основі проведених досліджень розроблено експериментальну установку для дослідження процесу дообмолоту колосового вороху у зернозбиральному комбайні КЗС-9-1 «Славутич».

**Ключові слова:** колосовий ворох, коефіцієнт сепарації, дообмолочувальний пристрій, транспортування, коефіцієнт інтенсивності обмолоту колосків.

### С. В. Пустовит

кандидат технических наук, старший преподаватель  
Житомирский национальный агроэкологический университет

### В. И. Котков

кандидат технических наук, доцент  
Житомирский национальный агроэкологический университет

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДООБМОЛОТУ КОЛОСОВОГО ВОРОХА

**Аннотация.** Статья посвящена всестороннему исследованию процесса доомолота колосового вороха. Вместе с изучением выхода компонентов вороха в камеру колосового шнека комбайна, подаваемого на повторный обмолот, определяли показатели качества работы очистки, транспортирующих органов и домолочивающего устройства.

В работе научно обосновано и доказано, что с увеличением загрузки очистки от 1,0 до 6,0 кг/с, наблюдается снижение коэффициента сепарации. Установление раздельного решета перед домолочиваемым устройством, позволяет выделить из вороха обмолоченное зерно и мелкие примеси, а частицы необмолоченных колосьев и крупные примеси идут сходом на повторный обмолот, что уменьшит травмирования зерна. Проверка эффективности установления раздельного решета показала, что выход необмолоченного зерна после домолочивающего устройства меняется в зависимости от загрузки очистки с 1 до 3 %.

На основе проведенных исследований разработана экспериментальная установка для исследования процесса домолота колосового вороха в зерноуборочном комбайне КЗС-9-1 «Славутич».

**Ключевые слова:** колосовой ворох, коэффициент сепарации, домолочивающее устройство, транспортировка, коэффициент интенсивности обмолота колосков.

### S. V. Poustovit

PhD, Senior Lecturer  
Zhytomyr National Agroecological University