

ВІДГУК

**Офіційного опонента на дисертаційну роботу
Постоленка Євгенія Петровича «Формування якості плодів кизилу та її
збереження заморожуванням», подану на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук
за спеціальністю 06.01.15 – первинна обробка продуктів рослинництва**

Кизил є цінним продуктом харчування з багатим хімічним складом, високою антиокислювальною активністю плодів, однак з обмеженим терміном споживання у свіжому вигляді. Актуальність теми дисертації Є.П. Постоленка не викликає сумнівів, останній провів теоретичне узагальнення і нове вирішення проблеми формування якості плодів кизилу в умовах Правобережного Лісостепу України під впливом погодних умов та сортових особливостей для подовження їх тривалості зберігання методом заморожування. Автором досліджено збереження якісних показників заморожених плодів кизилу в повітряному та рідкому середовищах протягом низькотемпературного зберігання, що дозволило отримати високоякісну заморожену продукцію підвищеної біологічної цінності.

Роботу виконано в Інституті помології ім. Л.П.Симиренка згідно плану наукових досліджень НААН України «Оцінити комплекс господарсько-біологічних ознак у гібридному потомстві кизилу, калини звичайної, жимолості їстівної та виділити нові, конкурентоздатні, високо адаптовані до несприятливих біотичних і абіотичних чинників довкілля сорти та елітні форми» (ДР № 0111U00910) та «Розробити технологію заморожування та низькотемпературного зберігання плодів дерену звичайного (кизилу)» (ДР № 0114U000049).

Достовірність і ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Дослідження проведено на відповідному методичному рівні із застосуванням сучасних загальноприйнятих методів. Вірогідність одержаних даних обґрунтовується лабораторними дослідженнями та виробничими впровадженнями основних результатів. Сформульовані в роботі наукові положення, висновки і рекомендації базуються на результатах досліджень, які оброблено дисперсійним аналізом і є достовірними.

Обсяг роботи та структура дисертації відповідають вимогам.

У вступі дисертації автором обґрунтовано актуальність теми, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання досліджень, наукову новизну, практичне значення отриманих результатів та задекларовано особистий внесок здобувача.

У першому розділі «Формування якості плодів кизилу протягом періоду вегетації та її збереження заморожуванням», пов'язаному з

оглядом наукової літератури, дисертантом достатньо глибоко проаналізовано публікації вітчизняних і закордонних авторів, їхніх поглядів на досліджувану проблему, що і зумовило вибір напряму і завдань досліджень.

Після опрацювання наукової інформації та висунення робочої гіпотези і мети роботи, автором дисертації у **другому розділі** охарактеризовано умови, об'єкти та методика досліджень.

Третій розділ. «Формування якості плодів кизилу залежно від особливостей сорту та погодних умов вирощування». Присвячений дослідженню впливу агрокліматичних показників періоду вегетації на тривалість цвітіння й досягання плодів кизилу. Проаналізовано вміст компонентів хімічного складу в свіжих плодах кизилу ранньостиглих та середньопізніх сортів. За допомогою методу багатокритеріальної оптимізації шляхом ранжування обрано сорти кизилу Михайлівський і Лук'янівський плоди яких було використано для подальшого дослідження.

Четвертий розділ. «Збереження якості плодів кизилу під час заморожування та низькотемпературного зберігання». Висвітлює дослідження впливу сортових особливостей, тривалості зберігання, способів заморожування на зміну фізико-хімічних властивостей та органолептичну оцінку в плодах кизилу сортів Михайлівський і Лук'янівський.

Встановлено, що втрата соку після дефростації заморожених плодів сорту Михайлівський у 2,3 рази менша, ніж сорту Лук'янівський. У заморожених плодах кизилу спостерігається зниження вмісту цукрів, титрованих кислот, аскорбінової кислоти, антоціанів та катехинів, відповідно на 4,9-8,4%; 2,3-3,8; 10,3-16,9; 10,2-29,5 та 38,3-61,7%, проте вміст сухих розчинних речовин підвищується на 3-20% порівняно зі свіжими сортозразками. Визначено, що збереженість аскорбінової кислоти та антоціанів у плодах заморожених у сиропі після 6-ти місяців зберігання в 1,3-1,5 та 1,5-1,9 рази вища, порівняно з плодами замороженими у повітряному середовищі.

П'ятий розділ. «Економічна ефективність виробництва та низькотемпературного зберігання заморожених плодів кизилу». Розрахунки економічної ефективності підтвердили доцільність виробництва заморожених плодів кизилу та низькотемпературного зберігання. Досліджено, що заморожені плоди в цукрових сиропі є продуктом високої біологічної цінності, а їх низькотемпературне зберігання є економічно доцільним. Після шести місяців зберігання заморожені плоди в цукровому сиропі 40%-ї концентрації забезпечують максимальний прибуток – 21044,2 грн/т та характеризуються найвищим рівнем рентабельності – 54,0%.

Висновки ідентичні висновкам автореферату, включають 9 пунктів і відображають найголовніші наукові та практичні результати досліджень автора.

Рекомендації виробництву. Правомірно обґрунтовані, є завершенням експериментальної частини роботи. Вони практично підтверджені актами впровадження науково-дослідної роботи у виробництво. Автором розроблено – «Технологічна інструкція з виробництва заморожених плодів кизилу

розсипом» та «Технологічна інструкція з виробництва заморожених плодів кизилу в цукрових сиропках».

Ідентичність змісту автореферату й основних положень дисертації. Основні положення дисертаційної роботи повністю відображені в авторефераті. Аналіз дисертації, автореферату та опублікованих автором наукових праць свідчать про те, що вони є підсумком самостійної, завершеної наукової праці.

Зауваження до змісту дисертації:

1. Дисертанту у другому розділі доцільно було в межах рис.2.7 «Загальна схема досліджень» більш детально представити схему досліду I та досліду II, вказати фактори, вплив яких досліджено у роботі.

2. У другому розділі, досліді 2 технологічні схеми заморожування плодів кизилу викладені у текстовій редакції доцільно було б останні представити у вигляді схем.

3. В основній частині роботи під таблицями, в яких представлені фізичні, хімічні показники заморожених плодів кизилу та його органолептична оцінка бажано дати додаткові пояснення у вигляді приміток з приводу строків зберігання замороженої продукції;

4. У висновках, пункті шостому бажано вказати які саме сорти кизилу є кращими за комплексом фізико-хімічних та органолептичних параметрів для подальшого заморожування.

Враховуючи актуальність теми, наукову новизну, практичне значення, обґрунтованість отриманих результатів, впровадження їх у виробництво, достатній об'єм отриманих результатів і опублікування матеріалів дисертації зазначені зауваження не зменшують новизни, наукову цінність і практичне значення роботи та позитивне враження від дисертаційної роботи.

Представлена дисертація Постоленка Е. П. «Формування якості плодів кизилу та її збереження заморожуванням» має як фундаментальний, так і прикладний характер. За актуальністю, методичним рівнем, науковим та практичним значенням вона відповідає вимогам п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» постанови Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 ДАК щодо дисертацій, а здобувач заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.07 – плодівництво.

Офіційний опонент
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри хімії і біотехнологій,
декан факультету Таврійського державного
агротехнологічного університету
14.09.2015

Начальник ВК

ПІДПИСАНИЙ АДРІВ

В.В. Терещенко

I.Є.Іванова

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Постоленка Євгенія Петровича на тему: «Формування якості плодів кизилу та її збереження заморожуванням», подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.15 – первинна обробка продуктів рослинництва

Плоди кизилу є цінним полівітамінним продуктом, що містить легкозасвоювані цукри, органічні кислоти, полі феноли, аскорбінову кислоту, пектинові речовини та інші важливі інгредієнти харчування. Через низьку лежкоздатність у свіжому вигляді тривалість його споживання обмежена, а способи зберігання з метою подовження вживання знаходяться у стадії розроблення, тому дослідження із збереження якості плодів кизилу заморожуванням є **актуальними** й пов'язані з науковими планами НААН України.

Наукова новизна одержаних результатів. Автором досліджено вплив агрокліматичних умов вирощування на формування врожаю п'яти сортів кизилу різних строків досягання та вперше було виявлено закономірності формування якості плодів, урожайність, товарність, хімічний склад та органолептичні показники; систематизовано й конкретизовано показники якості, за якими можна визначити споживчу стиглість плодів кизилу; доведено придатність плодів кизилу різних сортів зібраних у споживчому ступені стиглості до швидкого заморожування і тривалого зберігання за низьких температур; запропоновано та визначено переваги заморожування та низькотемпературного зберігання плодів кизилу у цукрових сиропах порівняно з заморожування у повітряному середовищі.

Практичне значення одержаних результатів обґрунтовано визначенням показників якості плодів кизилу різних строків досягання, що можуть бути використані для встановлення споживчої стиглості й

своєчасного збирання; рекомендовано до вирощування з метою споживання як у свіжому, так і замороженому вигляді плоди кизилу сортів Михайлівський і Лук'янівський; заморожування проводити у повітряному середовищі та цукрових сиропак; виготовленням у виробничих умовах на Корсунь-Шевченківському плодоовочевому консервному заводі дослідно-промислових партій заморожених плодів кизилу.

Дисертаційна робота достатньо апробована на Міжнародних науково-практичних конференціях впродовж 2012–2015 рр.

Дисертаційна робота Постоленка Є.П. викладена на 189 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі 128 – основного тексту, складається із вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

У **вступі** (С. 5–8) обґрунтовано актуальність теми, зазначено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, визначено мету і задачу досліджень, показано наукову новизну і практичну цінність одержаних результатів, наведено дані про особистий внесок здобувача, апробацію результатів дисертації, публікації, обсяг і структуру дисертації.

У **розділі 1** – Формування якості плодів кизилу протягом періоду вегетації та її збереження заморожуванням (огляд літератури, С. 9–33) – автором зроблено огляд та узагальнення даних наукової літератури з питань формування споживчих властивостей й біологічної цінності плодів кизилу залежно від особливостей сорту та умов вирощування, ефективності методу зберігання плодів заморожуванням, фізичних змін плодів під час заморожування та низькотемпературного зберігання, змін вмісту компонентів хімічного складу та органолептичних властивостей заморожених плодів. Розділ завершено логічними висновками.

У **розділі 2** – Умови, об'єкти і методика проведення досліджень» (С. 34–56) – вказано, що основні дослідження проводились в Інституті помології ім. Л.П. Симиренка НААН України (с. Мліїв, Черкаська область), розташованого в середній частині Правобережного Лісостепу України,

автором у розділі детально викладені та проаналізовані погодні умови вирощування плодів кизилу впродовж 2011–2013 рр., зокрема, середньомісячна температура повітря, кількість опадів, сума ефективних температур, гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період і суму опадів протягом зимово-весняного періоду (грудень-травень). Наведена характеристика об'єкту дослідження і в його межах предмету дослідження – плодів кизилу сортів Олена, Михайлівський, Євгенія, Лук'янівський, Видубецький з демонстрацією на фотозображеннях. В розділі наведена методика проведення досліджень, загальна схема досліджень, охарактеризовано досліді: перший – дослідження впливу особливостей сорту та погодних умов на формування якості плодів кизилу при збиранні врожаю; другий – збереження якості заморожених плодів кизилу залежно від сорту, способу заморожування та тривалості зберігання.

Розділ 3 – Формування якості плодів кизилу залежно від особливостей сорту та погодних умов вирощування» (С. 57–90) – автором наведено результати власних досліджень з тривалості фенологічних фаз розвитку кизилу різних сортів та тривалості вегетації для кожного сорту залежно від погодних умов вирощування. Визначено, що найбільш сприятливими для вирощування плодів кизилу виявились погодні умови вегетаційного періоду 2013 року (рис. 3.2). Спостерігалася тенденція із підвищенням середньомісячної температури повітря та суми ефективних температур (понад 5°C) урожайність плодів кизилу знижується (рис. 3.3).

У розділі наведено важливі фізичні характеристики плодів кизилу різних сортів: середня маса плоду, середня маса кісточки та відношення маси кісточки до маси плоду (табл. 3.3). Слід зазначити, що досліджені автором п'ять сортів кизилу були придатними за відношенням маси кісточки до маси плоду для виробництва компотів, оскільки показник в рази менший від 30%. Автором визначено, що середня маса плоду обернено залежить від суми опадів та ГТК вегетаційного періоду (рис. 3.4) та прямо корелює з сумою

опадів зимово-весняного періоду, причому, із підвищенням цього показника відношення маси кісточки до маси плоду зменшується (рис. 3.6).

Доведено також вплив особливостей сорту і погодних умов на вміст компонентів хімічного складу у плодах кизилу, зокрема доведено, що у плодах кизилу за підвищення середньомісячної температури повітря та суми ефективних температур (понад 5°C) періоду вегетації підвищується вміст сухих розчинних речовин, а зі збільшенням суми опадів та підвищенням гідротермічного коефіцієнту знижується міст сухих розчинних речовин і цукрів (рис. 3.7). Навпаки за збільшеної суми опадів зимово-весняного періоду у плодах кизилу підвищується вміст сухих розчинних речовин, цукрів і кислот, що титруються (рис. 3.8).

Постоленко Є.П. в роботі визначив усереднені дані фенологічних фаз розвитку для п'яти сортів кизилу, зазначає показники агрокліматичних умов (сума ефективних температур, активних температур та ГТК) на початок досягання, а також зазначив масову частку сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот, вміст аскорбінової кислоти й цукрово-кислотний індекс, а також органолептичні характеристики для різних сортів, які слугуватимуть для фахівців для визначення споживчого ступеня стиглості плодів кизилу.

Покладаючись на результати власних досліджень Постоленко Є.П. методом багатокритеріальної оптимізації визначив, що кращим сортом з досліджених є ранньостиглий сорт Михайлівський та середньопізній Лук'янівський. Третій розділ закінчено висновками, що впливають із зробленого аналізу результатів.

Розділ 4 – Збереження якості плодів кизилу під час заморожування та низькотемпературного зберігання (С. 91–120) – автором визначено тривалість заморожування (за температури мінус $24 \pm 1^\circ\text{C}$) і розморожування плодів кизилу, заморожених у повітряному середовищі, втрати соку під час заморожування та протягом 6-ти місячного зберігання залежно від сорту плодів. Наведено аналогічні результати для плодів, заморожених у цукрових сиропах, визначено зміну співвідношення між плодами і цукровими

сиропами впродовж 6-ти місячного зберігання. Показано зміну вмісту компонентів хімічного складу в заморожених плодах та проаналізовано їхню збереженість. Доведено, що за зростання суми опадів і гідротермічного коефіцієнта вегетаційного періоду збільшуються втрати маси заморожених плодів ($r = 0,95 \pm 0,01 \dots 0,99 \pm 0,00$) та навпаки за зростання середньомісячної температури і суми активних температур – зниження втрат маси ($r = -0,83 \pm 0,05 \dots -0,93 \pm 0,01$). Заморожені плоди сорту Михайлівський мають значно менші втрати соку порівняно з плодами сорту Лук'янівський (у 2,3 раза). Основною перевагою заморожування плодів кизилу в цукрових сиропах над заморожуванням у повітряному середовищі є краще збереження біологічно активних речовин: аскорбінової кислоти (56,8...63,3 %) проти 41,7...43,8 % відповідно; збільшення вмісту антоціанів та вища органолептична якість плодів.

Розділ 5 – Економічна ефективність виробництва та низькотемпературного зберігання заморожених плодів кизилу (С. 121–124) – показано, що зберігання плодів кизилу заморожуванням економічно вигідне як у повітряному середовищі так і в цукрових сиропах. Сума прибутку та рівень рентабельності зростають за заморожування та зберігання у цукрових сиропах і реалізації заморожених плодів після 6-ти місяців зберігання.

У роботі є висновки (С.125–127), рекомендації виробництву (С.128), список використаних джерел, що налічує 188 найменувань, з яких 36 латиницею.

У роботі 6 додатків: А – дані метеостанції Інституту помології ім. Л.П. Симиренка про середньомісячні температури повітря у 1978 – 2013 рр. (С. 150–155); Б – Фенологічні фази розвитку кизилу (С. 156–161);

В – Технологічна інструкція з виробництва заморожених плодів кизилу розсипом (С. 162–170); Д - Технологічна інструкція з виробництва заморожених плодів кизилу в цукрових сиропах (С. 171–180); Е (Е.1–Е.6) – розрахунки економічної ефективності та акт впровадження у виробництво

(С. 181–186); Ж (Ж.1–Ж.3) – протоколи засідання дегустаційної комісії (С.187–189).

Автореферат дисертаційної роботи (18 сторінок) містить інформацію, що відповідає дисертаційній роботі.

У роботі виявлено такі недоліки:

1. У розділі «Формування якості плодів кизилу залежно від особливостей сорту та погодних умов вирощування» було досліджено п'ять сортів кизилу, а в розділі «Збереження якості плодів кизилу під час заморожування та низькотемпературного зберігання» всього два.

2. Автором застосовано лише один температурний режим заморожування (мінус $24\pm 1^{\circ}\text{C}$), що дозволяється у промисловості, але не є найбільш ефективним.

3. У розділі 3 «Формування якості плодів кизилу залежно від особливостей сорту та погодних умов вирощування» недоречно розміщена таблиця 3.7 – Показники погодних умов останнього місяця перед збиранням врожаю та відповідний аналіз результатів з вмісту компонентів хімічного складу в плодах кизилу. Правильним було б розміщення даних таблиці 3.7 у розділі 2 «Умови, об'єкти та методика проведення досліджень», а аналіз викласти у найближчому місці після таблиці 3.4 – Вміст компонентів хімічного складу плодів сортів кизилу.

4. У розділі 2 «Умови, об'єкти та методика проведення досліджень» автор зазначає, що дослід 2 – Дослідження збереження якості заморожених плодів кизилу залежно від сорту (А), способу заморожування (В) і тривалості зберігання (С) є трьохфакторним. У розділі 4 «Збереження якості плодів кизилу під час заморожування та низькотемпературного зберігання» наведені результати досліджень у таблицях 4.5–4.18 та результати дисперсійного аналізу за двома факторами: у частині таблиць (непарні номери), що стосуються заморожування в повітряному середовищі фактор А – сорти, В – тривалість зберігання; у частині таблиць (парні номери), що стосуються заморожування плодів у цукрових сиропах аналогічні результати дисперсійного аналізу, але тут відмічається вплив ще одного фактора – концентрації сиропу. Залишається не зрозумілим як автор проводив

дисперсійний аналіз, оскільки найменші істотні різниці по фактору А у таблицях з непарними та парними номерами не співпадають ?

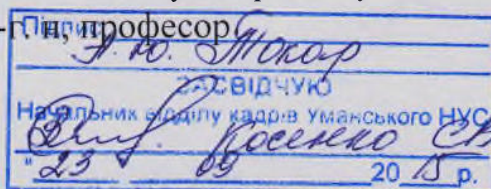
5. Викликає сумнів: у таблиці 4.2 автор наводить фактичні втрати маси плодів кизилу, заморожених у повітряному середовищі, після трьох та шести місяців зберігання, які через 6 місяців знаходились в межах від 4,8 до 12,8%. У додатку В – розроблена автором технологічна інструкція – ці втрати не враховані при визначенні норми витрат сировини, тут зазначені лише втрати при фасуванні в міжсезонний період як і в чинній технологічній інструкції галузі. Не зрозуміло чи були враховані фактичні втрати маси плодів у розрахунках економічної ефективності?

6. У додатку Ж (Ж.1–Ж.3) – протоколи засідань дегустаційної комісії підписи голови і секретаря не завірені та не скріплені печаткою, всі під одним номером, хоч дати проведення різні.

Разом з тим слід відзначити, що ці недоліки не впливають на основні результати та висновки роботи. Тому вважаю, що робота Постоленка Є.П. «Формування якості плодів кизилу та її збереження заморожуванням», є закінченою науковою працею, відповідає вимогам п. 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» постанови Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень і може бути представлена до захисту в спеціалізованій вченій раді, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 05.01.15 – первинна обробка продуктів рослинництва.

Завідувач кафедри технології зберігання
і переробки плодів та овочів Уманського
національного університету садівництва

д. с.-г. і ц. професор



А. Ю. Токар