

УДК 634.1.076: 634.11:664.292

**ДИНАМІКА ЗМІНИ ВМІСТУ  
СУХИХ І ПЕКТИНОВИХ  
РЕЧОВИН В ПЛОДАХ ЯБЛУНІ В  
ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ ПРИ  
ВИКОРИСТАННІ ПРЕПАРАТУ  
ВАПОР ГАРД**

**І. В. ГРИНИК**, доктор с.-г. наук,  
академік НААН  
**Д. О. КИСЕЛЬОВ**, канд. с.-г. наук,  
докторант  
Інститут садівництва НААН

*Наведено результати дослідження впливу плівкоутворювача Вапор Гард на динаміку зміни вмісту сухих і пектинових речовин під час тривалого зберігання плодів яблуни.*

*В результаті досліджень було встановлено, що вміст сухих речовин в залежності від варіантів обробки істотно не відрізняється, при тому, що відмінності між контрольними варіантами істотно відмінні починаючи з січня місяця. Протягом 150 днів зберігання вміст сухих речовин у контрольних зразках зменшився на 5,3% для сорту Флоріна, на 7,4% для сорту Топаз, для сорту Ремо на 5%, для варіанту обробки 0,5% розчином Вапор Гард на 3,4%, 2,1% та 1,6 для варіанту обробки 1% розчином Вапор Гард на 3,1%, 1,9% та 1,5% відповідно для сортів Флоріна, Топаз та Ремо.*

*В залежності від варіанту обробок препаратом Вапор Гард відбувалась зміна вмісту протопектину – для сорту Топаз при обробці 1% розчином Вапор Гард вміст протопектину в кінці зберігання було більше на 13% порівняно із контролем, для сорту Флоріна на 41%, для сорту Ремо на 21%.*

**Ключові слова:** плоди яблуни, зберігання, пектинові речовини, сухі речовини, плівкоутворювач, антітранспірант.

**Табл. 1. Рис. 1. Літ. 7.**

**Постановка проблеми.** Під час зберігання плодів яблуни ідуть активні зміни біохімічного складу плодів з огляду на процеси дихання та функціонування мікробної флори. В першу чергу змінюється вміст полісахаридів – крохмалю та пектинових речовин, які в свою чергу впливають на пружність клітинних стінок [1, 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні, природа пектинових речовин вивчена недостатньо, особливо з огляду на перетворення пектинових речовин під час дозрівання плодів яблуни. Основні результати перетворення пектинових речовин у клітинах в першу чергу лежать у вкороченні довжини ланцюга, демітилювання карбоксильних груп, деацетилювання гідроксильних груп тощо [3, 6].

Особливо важливим фактором біохімічних перетворень петкинових речовин є умови зберігання плодів яблуни. При тривалому зберіганні в умовах регульованого газового середовища (РГС) знижується інтенсивність дихання та уповільнюються всі катаболітичні процеси. Сума пектинових речовин в середньому зменшується на 0,16-0,22% [5, 7].

**Мета роботи.** Метою роботи було вивчення впливу плівкоутворювача Вапор Гард, який впливає на проникність шкірки яблука, на динаміку зміни вмісту сухих і пектинових речовин в плодах яблуни при тривалому зберіганні.

**Матеріал та методика досліджень.** Дослідження проводились протягом 2016 рр. у лабораторії якості переробного заводу ТОВ «Яблуневи Дар» та полях господарства ТОВ «ТБ Сад», які входять в структуру групи компаній ТВ Fruit. Зразки відбирались з промислового саду 2011 року посадки зі схемою розміщення дерев 2Х4м, формою крони струнке веретено, підщепа ММ106, система утримання ґрунту – природне задерніння. Біохімічний склад плодів визначався відповідно до «Методики оцінки якості плодово-ягідної продукції» [2].

В якості матеріалу для досліджень виступали сорти яблуни зимового типу досягання – Флоріна, Топаз, Ремо.

Позакореневу обробку дерев проводили препаратом «Вапор Гард» у різних концентраціях та у різні строки. Вапор Гард – це натуральний антитранспірант, поверхнево-активна речовина (плівкоутворювач), який застосовується на плодових, ягідних та овочевих культурах для зменшення транспірації, запобігання сонячним опікам, збільшення врожаю та покращення споживчих характеристик плодів. За тиждень до збору врожаю, дерева оброблялись 0,5 та 1% розчином Вапор Гард.

У дослідах обприскували робочим розчином дерева з використанням причіпного обприскувача ОПВ 2000. У кожному варіанті обліковувались по 30 дерев.

Яблука з оброблених та контрольних зразків збирались в дерев'яні ящики та зберігали в холодильній камері при температурі 1°C, відносній вологості 85% протягом 150 днів. Щомісячно відбирались проби яблук для вивчення динаміки зміни біохімічних показників.

**Результати досліджень.** Результати впливу препарату Вапор Гард на динаміку змін вмісту сухих речовин під час зберігання наведено в таблиці 1. Можна спостерігати, що інтенсивне зменшення вмісту сухих речовин у плодах яблуни починається в січні місяці. Також було встановлено, що вміст сухих речовин в залежності від варіантів обробки істотно не відрізняється, при тому, що відмінності між контрольними варіантами істотно відмінні починаючи з січня місяця. Протягом 150 днів зберігання вміст сухих речовин у контрольних зразках зменшився на 5,3% для сорту Флоріна, на 7,4% для сорту Топаз, для сорту Ремо на 5%, для варіанту обробки 0,5% розчином Вапор Гард на 3,4%,

2,1% та 1,6 для варіанту обробки 1% розчином Вапор Гард на 3,1%, 1,9% та 1,5% відповідно для сортів Флоріна, Топаз та Ремо.

Таблиця 1

**Динаміка вмісту сухих речовин в плодах яблуні протягом зберігання  
(2015-2016рр)**

Сорт	Варіант обробітку	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий
Флоріна	Контроль	12,46	12,44	12,36	12,21	11,79
	0,5 % Вапор Гард	12,46	12,45	12,38	12,31	12,04
	1 % Вапор Гард	12,46	12,46	12,39	12,32	12,07
	НІР 5%	0,00	0,03	0,04	0,05	0,05
Топаз	Контроль	11,97	11,93	11,87	11,67	11,09
	0,5 % Вапор Гард	11,97	11,95	11,91	11,86	11,72
	1 % Вапор Гард	11,97	11,95	11,91	11,87	11,74
	НІР 5%	0,00	0,04	0,04	0,05	0,04
Ремо	Контроль	11,24	11,21	11,18	11,01	10,67
	0,5 % Вапор Гард	11,24	11,24	11,21	11,17	11,06
	1 % Вапор Гард	11,24	11,23	11,22	11,19	11,07
	НІР 5%	0,00	0,03	0,04	0,05	0,05

В результаті лабораторних досліджень встановлена динаміка зміни вмісту пектинових речовин (рис. 1) за різних варіантів обробки плодів перед закладанням на зберігання.

В результаті тривалого зберігання вміст пектинових речовин в цілому зменшувався. Спостерігалось поступове збільшення вмісту гудратопектину, що може бути обумовлено деполіаризацією молекул протопектину, заміну іонів Са на іони водню, набуханням клітинних оболонок та переходом протопектину до гідратопектинових форм або до кінцевих продуктів розпаду – D-галактуронової кислоти, арабінози та ксилола.

Для сорту Топаз зменшення загального пектину, в залежності від варіантів обробки плодів становило 0,08-0,13%, для сорту Флоріна 0,185-0,285% та для сорту Ремо 0,125-0,185%.

В залежності від варіанту обробок препаратом Вапор Гард відбувалась зміна вмісту протопектину – для сорту Топаз при обробці 1% розчином Вапор Гард вміст протопектину в кінці зберігання було більше на 13% порівняно із контролем, для сорту Флоріна на 41%, для сорту Ремо на 21%.

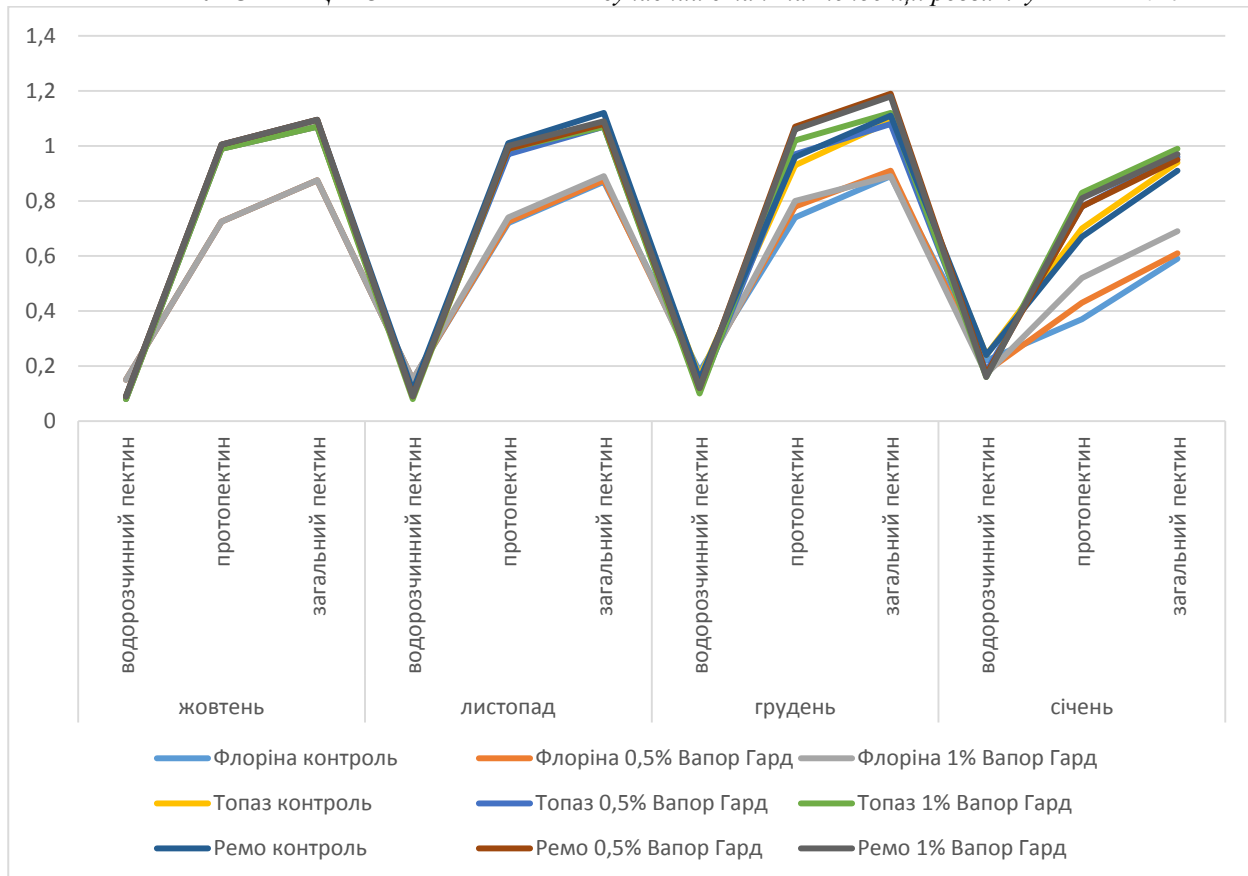


Рис. 1 Динаміка зміни вмісту пектинових речовин під час зберігання

### Висновки і перспективи подальших досліджень.

В результаті досліджень було встановлено, що вміст сухих речовин в залежності від варіантів обробки істотно не відрізняється, при тому, що відмінності між контрольними варіантами істотно відмінні починаючи з січня місяця. Протягом 150 днів зберігання вміст сухих речовин у контрольних зразках зменшився на 5,3% для сорту Флоріна, на 7,4% для сорту Топаз, для сорту Ремо на 5%, для варіанту обробки 0,5% розчином Вапор Гард на 3,4%, 2,1% та 1,6 для варіанту обробки 1% розчином Вапор Гард на 3,1%, 1,9% та 1,5% відповідно для сортів Флоріна, Топаз та Ремо. В залежності від варіанту обробок препаратом Вапор Гард відбувалась зміна вмісту протопектину – для сорту Топаз при обробці 1% розчином Вапор Гард вміст протопектину в кінці зберігання було більше на 13% порівняно із контролем, для сорту Флоріна на 41%, для сорту Ремо на 21%.

Подальші дослідження необхідно зорієнтувати на дослідження придатності плодів яблуні після тривалого зберігання для отримання соків прямого віджиму та сухого пектину.

### Список використаної літератури

1. Арасимович В.В. Превращение углеводов яблока при хранении / В.В. Арасимович, Л.А. Васильева // Известия АН Молдавии. – 1960. – 3. – С.68-70.
2. Кондратенко П.В. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції : монографія / [П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М. Левчук]. – К., 2008. – 80 с.
3. Кочеткова А.А. Научно-техническое сотрудничество в области производства и использования пектина / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колесное // Пищевая промышленность. - 1992. - №6. С.14-18.
4. Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей : монографія / [Л.В. Метлицкий.] – М: Экономика, 1976. – 349 с.
5. Новикова О.А. Динамика содержания пектиновых веществ в плодах яблони при хранении / О.А. Новикова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – 12. – С.49-50.
6. Светличенко С. Изменение содержания пектиновых веществ в плодах яблони под влиянием пленкообразующего состава Pelecol при длительном хранении /С. Светличенко // Studia universitatis moldaviae. – 2015. – 6. – С. 33 - 36
7. Ширко Т.С. Биохимия и качество плодов: монографія / [Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич]. – Минск: Наука і техника, 1991. – 294 с.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Arasimovich V.V. Prevrashhenie uglevodov jabloka pri hranenii/V.V. Arasimovich, L.A. Vasil'eva//Izvestija AN Moldavii. – 1960. – 3. – S.68-70.
2. Kondratenko P.V. Metodika ocinki jakosti plodovo-jagidnoї produkції : monografija/[P.V. Kondratenko, L.M. Shevchuk, L.M. Levchuk]. – K., 2008. – 80 s.
3. Kochetkova A.A. Nauchno-tehnicheskoe sotrudnichestvo v oblasti proizvodstva i ispol'zovanija pektina/ A.A. Kochetkova, A.Ju. Kolesnoe // Pishhevaja promyshlennost'. - 1992. - №6. S.14-18.
4. Metlickij L.V. Osnovy biohimii plodov i ovoshhej : monografija/[L.V. Metlickij.] – M:Jekonomika, 1976. – 349 s.
5. Novikova O.A. Dinamika soderzhaniya pektinovyh veshhestv v plodah jabloni pri hranenii /O.A. Novikova//Agrarnyj vestnik Urala. – 2009. – 12. – S.49-50.
6. Svetlichenko S. Izmenenie soderzhaniya pektinovyh veshhestv v plodah jabloni pod vlijaniem plenkoobrazujushhego sostava Pelecol pri dlitel'nom hranenii/S. Svetlichenko// Studia universitatis moldaviae. – 2015. – 6. – S. 33 - 36
7. Shirko T.S. Biohimija i kachestvo plodov: monografija/[T.S. Shirko, I.V. Jaroshevich]. – Minsk: Navuka i tehnika, 1991. – 294 s.

**АННОТАЦИЯ**  
**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ И ПЕКТИНОВЫХ**  
**ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ПРИ**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА ВАПОР ГАРД / ГРИНЫК И.В.,**  
**КИСЕЛЕВ Д.А.**

Приведены результаты исследований влияния пленкообразователя Вапор Гард на динамику изменения содержания сухих и пектиновых веществ во время длительного хранения плодов яблони. В результате исследований было установлено, что содержание сухих веществ в зависимости от вариантов обработки существенно не отличается. При этом, отличия между контрольными вариантами существенно отличаются. В течении 150 дней хранения содержание сухих веществ в контрольных образцах уменьшился для сорта Флорина на 5,3%, для сорта Топаз на 7,4% и для сорта Ремо на 5%. В контрольных образцах при варианте обработки 0,5% раствором Вапор Гард содержание пектиновых веществ уменьшалось на 3,4%, 2,1% и 1,6% и при обработке 1% раствором Вапор Гард на 3,1%, 1,9% и 1,5% для сортов Флорина, Топаз, Ремо соответственно. В зависимости от варианта обработки препаратом Вапор Гард происходило изменение содержания пектиновых веществ – для сорта Топаз при обработке 1 % раствором Вапор Гард содержание протопектина в конце хранения было выше на 13% сравнимо с контролем, для сорта Флорина на 41%, для сорта Ремо на 21%.

**Ключевые слова:** плоды яблони, хранение, пектиновые вещества, сухие вещества, пленкообразователь, антитранспират.

**ANNOTATION**  
**DYNAMICS OF CHANGING THE CONTENT OF DRY AND PETTIN**  
**SUBSTANCES IN THE FRUIT OF YABLOIN IN THE STORAGE PROCESS**  
**WHEN USING THE PREPARATION VAPOR GARD / GRINIK I.V.,**  
**KISELEV D.A.**

The results of the study of the influence of the film-forming agent Vapor Gard on the dynamics of changes in the content of dry and pectin substances during long-term storage of apple fruits.

The result of the research, it was found that the solids content does not differ significantly depending on the treatment options. In this case, the differences between the control options are significantly different. During 150 days of storage, the content of dry matter in the control samples decreased for the Florina variety by 5.3%, for the Topaz variety by 7.4% and for the Remo variety by 5%. In control samples with a 0.5% solution of Vapor Gard, the content of pectins substances decreased by 3.4%, 2.1% and 1.6%, and when treated with 1% Vapor Gard solution by 3.1%, 1.9% and 1.5% for varieties Florina, Topaz, Remo, respectively. Depending on the variant of treatment with Vapor Gard, the content of pectins substances varied - for Topaz, when treated with 1% solution of Vapor Gard, the content of protopectin at the end of

storage was 13% higher compared to the control, 41% for Florina and 21 for Remo %.

**Key words:** apple fruits, storage, pectin substances, dry substances, film former, antitranspirant.

#### **Авторські дані**

**Гриник Ігор Володимирович** – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, директор Інституту садівництва НААН (Київ-27, вулиця Садова 23. [sad-institute@ukr.net](mailto:sad-institute@ukr.net))

**Кисельов Дмитро Олександрович** – кандидат сільськогосподарських наук, докторант Інституту садівництва (НААН Київ-27, вулиця Садова 23, [kiselevda@ukr.net](mailto:kiselevda@ukr.net))