

та розчинних сухих речовин були у вказаних сортів – відповідно 68,1–68,2, 71,5–71,8, 72,1–72,7 мг% та 8,2–8,5, 8,3–8,7, 10,0–10,2%.

Загальна кислотність найменшою була серед ранньостиглих сортів у сорту Вайбрант – 1,04–1,07, середньостиглих Аліна – 0,84–0,87, пізньостиглих – Факел – 0,83–0,85 % залежно від способу підготовки розсади.

Аналіз одержаних даних свідчить, що у середньому за 2016–2017 рр. найбільший чистий прибуток у межах 202–220 тис. грн/га та найвищу рентабельність (понад 100%) одержано за використання технології вкорінення в горщечках і вирощування ранньостиглого сорту Вайбрант, середньостиглого Аліна та пізньостиглого Факел.

Висновок та пропозиції. В умовах зрошення Півдня України для одержання врожайності суниці садової на рівні 13,3–18,3 т/га з високими показниками якості ягід для споживання їх у свіжому вигляді упродовж сезону та для перероблення, що забезпечить найбільший прибуток та найвищий рівень рентабельності, рекомендується вирощувати ранньостиглий сорт Вайбрант, середньостиглий Аліна та пізньостиглий Факел і використовувати розсаду, вкорінену в горщечках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Узенков Д. Земляника. Сезон продовжується. Огородник. 2003. № 7. С. 18–19.
2. Дикун. Н. Интенсивные технологии выращивания органической земляники садовой / Н. Дикун, В. Козак. Овощеводство. 2013. № 1. С. 72–74.
3. Шаталова М.А. Возделывание земляники в защищенном грунте. М.: Колос, 1976. 106 с.
4. Шаталова М.А. Современная технология возделывания земляники за рубежом. М.: Колос, 1975. 155 с.
5. Копылов В.И. Земляника. Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. 368 с.

УДК 634.11:664.292:644.851.8

ВПЛИВ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ВМІСТ СУХИХ І ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН В ПЛОДАХ ЯБЛУНІ

Кисельов Д.О. – к.с.-г.н., докторант,

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук

Гриник І.В. – д.с.-г.н., академік

Національної академії аграрних наук України,

Інститут садівництва Національної академії аграрних наук

Чеченсва Т.М. – д.б.н., професор,

Луганський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень щодо впливу низьких температур на вміст сухих і пектинових речовин у плодах промислових сортів яблуні. Досліджувались плоди трьох сортів яблуні – Топаз, Ремо та Флоріна. Після проведення аналітичних досліджень після дефростації виявили зменшення вмісту сухих речовин на 0,92–2,67%, загальний вміст пектину на 5,6–26,85%. Також спостерігається для всіх сортів збільшення вмісту гідратопектину; натомість зменюється вміст протопектину. Було встановлено, що істотного впливу на основні біохімічні показники плодів яблуні внаслідок дії низьких температур не спостерігається.

Ключові слова: *сухі речовини, пектинові речовини, яблуня, заморожування, дефростація.*

Киселев Д.А., Гриник И.В., Чеченева Т.Н. Влияние низких температур на содержание сухих и пектиновых веществ в плодах яблони

В статье приведены результаты исследований влияния низких температур на содержание сухих и пектиновых веществ в плодах промышленных сортов яблони. Исследовались плоды трех сортов яблони – Топаз, Ремо и Флорина. После проведения аналитических исследований после дефростации установили, что содержание сухих веществ уменьшается на 0,92–2,67%, общее содержание пектина уменьшается на 5,6–26,85%. Также характерным для всех сортов было увеличение содержания гидратопектина и уменьшение содержания протопектина. Было установлено, что существенное влияние на основные биохимические показатели плодов яблони под действием низких температур не прослеживалось.

Ключевые слова: сухие вещества, пектиновые вещества, яблоня, замораживание, дефростация.

Kislov D.A., Grynyk I.V., Checheneva T.N. The influence of low temperatures on the content of dry and pectin substances in apple fruit

The article presents the results of studies on the effect of low temperatures on the content of dry and pectin substances in fruits of industrial apple varieties. We studied the fruit of three varieties of apple trees – Topaz, Remo and Florina. After carrying out analytical studies after defrosting, it was determined that the content of solids decreases by 0.92-2.67%, the total content of pectin decreases by 5.6-26.85%. The increase in the hydrate-pectin content and the decrease in the protopectin content are also characteristic of all varieties. The study found that no significant effect on the basic biochemical indicators of apple fruits under the influence of low temperatures was observed.

Key words: dry substances, pectin substances, apple, freezing, defrostation.

Постановка проблеми. Сучасне садівництво – один із високомаржинальних напрямів сільськогосподарського виробництва. Проте одним із важливих аспектів функціонування садівничого господарства є раціональна реалізація продукції. Саме тому необхідними передумовами є не лише реалізація продукції у свіжому вигляді одразу після збору. Відтак нині постає питання тривалого зберігання продукції, а також створення мало- та безвідходних переробних комплексів. У розрізі переробної промисловості основними критеріями до плодової сировини є вміст сухих та пектинових речовин, що, своєю чергою, зумовлюють якість кінцевого продукту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Хімічний склад плодово-ягідної продукції визначає її харчову та лікувально-дієтичну цінність, органолептичні властивості, а також придатність до того чи іншого виду перероблення. Вміст сухих речовин не є сталим, а залежить від сорту, агротехніки, погодно-кліматичних умов та умов зберігання [8; 9]. Також варто зазначити, що для маловідходних підприємств з перероблення яблук необхідним показником є вміст пектинових речовин, зокрема протопектину, адже побічним продуктом сокового виробництва є пектин [1; 7].

Пектинові речовини входять до складу всіх рослин та є незамінними компонентами рослинних клітин, які виконують важливі функції. Пектинові речовини складаються з ізопектинової кислоти, пектинатів та нейтральних арабінану та галактану [3].

Пектин є природним полісахаридом, який характеризується великою кількістю корисних властивостей: комплексоутворююча здатність, що зумовлює сорбцію важких металів та радіонуклідів, желюючу здатність, що дає змогу його широко використовувати у харчовій промисловості. Хімічна будова подібна до геміцелюлоз – колоїдним полісахаридам та глікопроеїдам рослин, вони є гетерогенними за хімічною структурою та молекулярній вазі. У порошкоподібному пектині є незначні залишки нейтральних полісахаридів – арабінози, галактози, ксилози та фруктози, які приєднані до пектинових молекул у вигляді бічних ланцюгів, а головний містить рамнозу [2; 5].

Основним якісним показником пектину є ступінь етерифікації, що весь отриманий пектин ділять на дві групи – високоетерифікований (яблучний, цитрусовий) та низь-

коестерифікований (отриманий із цукрового буряка). Відповідно до вищенаведеної класифікації пектин із ступенем естерифікації більше 50% відносять до високоестерифікованих. Необхідно зауважити, що із збільшенням ступеня естерифікації зменшується розмір молекули. Наявність у молекулі пектину карбоксильних та гідроксильних груп галактуріонової кислоти зумовлюють хелатні властивості пектинів [3; 10].

Заморожування – це один із варіантів консервування продукції, який має в основі пониження температури продукції нижче температури замерзання рідини. Ця криоскопічна точка залежить від концентрації розчинених речовин у клітинному соці. Своєю чергою після замерзання рідини повністю зупиняється життєдіяльність мікрофлори, відсутня активність внутрішньоклітинних ферментів, що зумовлює можливість тривалого зберігання продуктів. Особливого значення заморожування набуває для зберігання ягід, плодів та овочів. Ринок висуває низку вимог для якості замороженої продукції – забарвлення, аромат, смак, консистенція тощо [6].

Для заморожування придатні багато видів плодово-овочевої продукції, які здебільшого вважаються сезонними, – яблука, груші, вишня, абрикос та багато інших.

Органолептична оцінка вхідної сировини здебільшого характеризує фізичні властивості та харчову цінність готового продукту. Придатність до заморожування необхідно оцінювати для кожної партії продукції, яка надходить на виробництво [3].

Проте фізико-хімічні зміни, які виникають під час заморожування, зумовлюють зміну кольору, пружності, смаку та інших показників. Також доволі сильно впливають на органолептичну характеристику терміни зберігання продукції [3; 10].

У достиглій плодово-ягідній продукції високий вміст пектинових речовин, які характеризуються гідрофільними властивостями, що зумовлює утримання води та утворення гелеподібної структури, що, своєю чергою, позитивно відображається під час дефростації [6].

Структура і склад пектинових речовин мають вагомий вплив на формування ознак – кріорезистентність та здатність утримувати вологу в рослинних клітинах. Під час шоквої заморозки частіше не встигають пройти деструктивні процеси гідрофільних біополімерів, тому зберігається анатомічна структура рослинних тканин. Плодова продукція, яка характеризується високим вмістом сухих речовин, добре витримує процес заморожування. У процесі гідролізу пектинових речовин утворюється гідратопектин, який зумовлює гелеутворюючу властивість, що позитивно впливає на зворотність процесів заморожування. У процесі розморожування в плодах спостерігається втрата соку, що зумовлена, насамперед, розривами клітинних стінок, що зумовлюється руйнуванням подвійних зав'язків целюлози та пектинових речовин, що впливає на якісні зміни пектинових речовин [6].

Мета досліджень. Саме тому метою досліджень було вивчення якісних змін пектинових речовин у системі шокowego заморожування плодів яблуні. Матеріалом для досліджень виступали плоди яблуні сортів Флоріна, Топаз, Ремо.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводились протягом 2016–2017 рр. у лабораторії якості переробного заводу ТОВ «Яблуневий Дар» та полях господарства ТОВ «ТБ Сад», які входять до структури 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» [4]. Для дослідження було обрано сорти Флоріна, Топаз та Ремо.

Перед заморожуванням було проаналізовано вміст сухих та пектинових речовин у плодах яблуні за групуванням – гідратопектин, протопектин та загальний пектин. Дослідну партію плодів заморожували у цілому вигляді та зберігали в морозиль-

них камерах за температури -20°C протягом 5 місяців. Дефростація плодів відбувалась за кімнатної температури, потім відбирались зразки для повторних досліджень вмісту пектинових та сухих речовин. Дослідження проводились у трьох повторах.

Таблиця 1

Вміст сухих і пектинових речовин у плодах яблуні

Показник	Перед заморожуванням			Після дефрос тації		
	Флоріна	Топаз	Ремо	Флоріна	Топаз	Ремо
Вміст сухих речовин, %	12,46	11,97	11,24	12,24	11,86	10,94
Гідратопектин	0,15	0,08	0,09	0,24	0,18	0,14
Протопектин	0,725	0,99	1,005	0,4	0,83	0,81
Загальний пектин, %	0,875	1,07	1,095	0,64	1,01	0,95

Під час дослідження основних біохімічних характеристик плодів перед заморожуванням виявлено, що максимальний вміст сухих речовин у сорту Флоріна, а максимальний вміст пектинових речовин у сорту Топаз.

Після проведення аналітичних досліджень після дефростації виявили зменшення вмісту сухих речовин на 0,92–2,67%, загальний вміст пектину на 5,6–26,85%. Також спостерігається для всіх сортів збільшення вмісту гідратопектину, натомість зменшується вміст протопектину.

Отриманий пектин характеризується високими якісними показниками та має ступінь етерифікації більше 80,0%. Високий ступінь етерифікації, тобто вмісту метоксильних груп, свідчить про високу комплексоутворюючу здатність. Натомість встановлено, що після дефростації у зразках пектину збільшується вміст вільних та етерифікованих карбоксильних груп. Проте різниця ступеня етерифікації невелика. Тобто можна стверджувати, що низькі температури не викликають істотних хімічних змін у структурі пектинових речовин.

Таблиця 2

Вміст вітамінів у плодах яблуні

Показник	Перед заморожуванням			Після розморожування		
	Флоріна	Топаз	Ремо	Флоріна	Топаз	Ремо
Аскорбінова кислота, мг/100 гр	4,11	8,71	5,24	3,21	7,64	4,18
P активні речовини, мг/100 гр	246	231	238	217	211	219

Дослідження вмісту біологічно активних речовин (вітаміну С та Р – активних) наведено в таблиці 2. Встановлено, що після дефростації істотно зменшується вміст вітаміну С. Це може бути пов'язано із зміною активності ферментних комплексів та підвищення рівня окислення метаболітів.

Висновки. У результаті досліджень було встановлено, що після заморожування плодів і подальшої дефростації відбувається зменшення вмісту сухих речовин на 0,92–2,67%, загального вмісту пектину на 5,6–26,85%. Також спостерігається для всіх сортів збільшення вмісту гідратопектину, натомість зменшується вміст протопектину. Отриманий пектин має високий ступінь етерифікації – більше 80%.

Таким чином, використання сировини зерняткових культур дасть змогу отримувати нові заморожені функціональні продукти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гриник І.В. Динаміка зміни вмісту сухих і пектинових речовин у плодах яблуни в процесі зберігання при використанні препарату Вапор Гард. / І.В. Гриник, Д.О. Кисельов. Сільське господарство і лісівництво. 7(2). С. 103–109.
2. Донченко Л.В. Особенности процесса гидролиза протопектина из растительной ткани. / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов, Е.А. Красноселова. Труды КубГАУ. Краснодар, 2006. Вып. 1. С. 288–297.
3. Кварцхелия В.Н. Изменения аналитических характеристик пектиновых веществ при длительном влиянии низких температур / В.Н. Кварцхелия, Л.Я. Родионова. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета Краснодар: КубГАУ. 2014. № 100 (06). URL: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/49.pdf>
4. Кондратенко П.В. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. / П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М. Левчук. К., 2008. 80 с.
5. Свойства галуктуроновой кислоты в технологии производства пектинов. / Л.С. Дегтярев, М.П. Купчик, Л.В. Донченко, О.В. Богданова. Известия высших учебных заведений. Пищевая промышленность. 2002. № 4. С.15–18.
6. Эванс Д.А. Замороженные пищевые продукты: производство и реализация. СПб.: Профессия, 2010. 140 с.
7. Environmental friendly preparation of pectins from agricultural byproducts and their structural / B.Min, J.Lim, S.Ko. Bioresource Technology. 2011. 102 № 4. P. 3855–3860.
8. Lattimer J.M. Effects of dietary and its components on metabolic health / J.M. Lattimer, M.D. Haub. Nutrients. 2010. 2 № 12. P. 1266–1289.
9. Pectic polysaccharides from mature orange (*Citrus sinensis*) fruit albedo cell walls: Sequential extraction and chemical characterization/ I. Prabasari, F. Pettolino, M.-L. Liao, A. Basic. Carbohydrate Polymers. 2011. 83 № 2. P. 561–568.
10. Pectin an emerging new bioactive food polysaccharide/ E.G. Maxvel, N.J. Belshaw, K.W. Waldron, V.J. Morris. Trends food science technology. 2012. № 24. P. 64–73.

УДК 631.53.048:633.17(477.7)

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ, БІОПРЕПАРАТІВ І МІКРОДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ РОСЛИН СОРТІВ І ГІБРИДІВ СОРГО ЦУКРОВОГО В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Коваленко О.А. – к.с.-г.н., доцент,
Миколаївський національний аграрний університет
Чернова А.В. – асистент,
Миколаївський національний аграрний університет

У статті наведено динаміку висоти рослин сортів і гібридів сорго цукрового залежно від різних норм висіву насіння, обробки біопрепаратами, мікродобривами та їх сумішшю в умовах півдня України. Встановлено, що висота рослин сорго цукрового в проведених дослідженнях різнилася для сортів і гібридів за варіантами застосування різних норм висіву насіння й обробки препаратами. Найбільш високий цей показник був зафіксований у гібрида Медовий.

Ключові слова: сорго цукрове, норма висіву, біопрепарати, мікродобрива, висота рослин, Фаворит, Сило 700Д, Медовий, Троїстий.