

Вакуленко Дар'я Віталіївна, студ., Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0996889848; e-mail: dvakulenko58@gmail.com.

Вакуленко Дарья Витальевна, студ., Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0996889848; e-mail: dvakulenko58@gmail.com

Vakulenko Daria, student, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine 61051. Тел.: 0996889848; e-mail: dvakulenko58@gmail.com.

УДК 664.8.036.2

ТЕПЛОВА ОБРОБКА ОВОЧІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Т.А. Щербак

Науковий керівник – канд. техн. наук, проф. **Т.М. Летуґа**

Досліджено вплив теплової обробки на свіжі овочі та формування якості готової продукції. Розглянуто види теплової обробки та зміни, що відбуваються з овочевою продукцією під час цих процесів. Визначено оптимальні умови для збереження корисних речовин під час теплової обробки.

Ключові слова: овочі, вітаміни, тепла обробка.

ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА ОВОЩЕЙ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Т.А. Щербак

Научный руководитель – канд. техн. наук, проф. **Т.М. Летуґа**

Исследовано влияние тепловой обработки на свежие овощи и формирование качества готовой продукции. Рассмотрены виды тепловой обработки и изменения, которые происходят с овощной продукцией во время этих процессов. Определены оптимальные условия для сохранения полезных веществ при тепловой обработке.

Ключевые слова: овощи, витамины, тепловая обработка.

INFLUENCE HEAT TREATMENT OF VEGETABLES AND ITS ON THE FORMATION OF QUALITY OF FINISHED PRODUCTS

T. Shcherbak

Scientific supervisor – PhD in Engineering, Associate Professor T. Letuta

Influence of thermal treatment is investigational on green goods and forming of quality of the prepared products. The types of thermal treatment and change, that take place from vegetable products during these processes, are considered. Optimal terms are set for maintenance of useful substances at thermal treatment.

Keywords: *vegetables, vitamins, heat treatment.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Хімічний склад овочів характеризується невеликою енергетичною цінністю, але не дивлячись на це, їх значення в харчуванні людини є важливим. Вони є основним джерелом аскорбінової кислоти, ніацину, каротину, філохінонів і фолацину, багатьох мінеральних елементів (калію, заліза, магнію, фосфору та ін.), легкозасвоюваних вуглеводів, харчових волокон, органічних кислот.

Біологічна цінність овочів полягає в тому, що їх запах, зовнішній вигляд і смак стимулюють апетит, секреторну функцію шлунку, підшлункової залози, печінки, покращують травлення. Пектинові речовини овочів здатні зв'язувати і виводити токсини, зокрема солі важких металів, які можуть надходити в організм із атмосферним повітрям, водою і харчовими продуктами. Вони мають і антибактеріальними властивостями, що використовується в комплексній терапії захворювань травної системи та сприяють виведенню з організму холестерину.

Характеризуючи біологічну цінність овочів, слід урахувати способи їх переробки та зберігання, адже вони містять в своєму складі речовини, нестійкі до несприятливих умов: підвищеної температури, дії кисню повітря й ультрафіолетового спектру сонячних променів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед представленої овочевої продукції, що споживається населенням, усе більшого розповсюдження та значущості набувають продукти з готової овочевої сировини, оскільки вони виконують важливу фізіологічну роль завдяки великому вмісту вітамінів, поліфенолів, мікроелементів та інших БАР, а також сприяють кращому травленню і засвоєнню харчових речовин організмом. Але під час їх приготування необхідно точно дотримуватися термінів теплової обробки, адже тривале варіння та вплив високої температури під час смаження прискорює руйнування вітамінів.

Водорозчинні вітаміни дуже чутливі до теплової кулінарної обробки. Найменш стійким із них є вітамін С, тому на С-вітамінну цінність готових страв і виробів впливають прийоми теплової обробки та початковий вміст цього вітаміну в сировині.

За існуючих методах технологічної обробки харчові продукти в більшості випадків піддаються впливу кисню повітря. Це відбувається під час варіння з відкритою кришкою та обсмажування. Багаторазовий контакт продуктів із киснем повітря може призвести до повної втрати вітаміну С готовими виробами.

Вітамін С є нестійкий до окисних впливів металів. Руйнівний вплив чинять іони важких металів зі змінною валентністю – мідь, залізо, кобальт, нікель тощо. Каталітична дія іонів металів, очевидно, мало залежить від їх кількості. Мікродози міді, що містяться у водопровідній і навіть у дистильованій воді, здатні руйнувати вітамін С повністю [1; 2].

Із підвищенням температури прискорюється розпад вітаміну С, причому чим триваліший вплив високої температури, тим швидший розпад вітаміну. Не варто подовжувати термін теплової обробки, бо це призводить до великих утрат вітаміну С (табл. 1).

Таблиця 1

Оптимальні терміни теплової обробки овочів

Продукт	Вид обробки	Тривалість обробки, хв
Картопля очищена (ціла)	Варіння у воді та на пару	30 45
Картопля, нарізана кубиками, брусочками	Варіння у воді. Смаження	20 15–20
Буряк неочищений	Варіння у воді	90
Буряк нарізаний соломкою	Припускання	30
Морква нарізана соломкою	Пасерування	10–15
Капуста білокачанна шаткована	Варіння. Тушкування	20–30 90
Цибуля ріпчаста нарізана	Пасерування	10–12
Ревінь (компот, кисіль)	Варіння	5–10

Найбільш раціональним способом варіння продуктів, що сприяє максимальному збереженню вітаміну С, є обробка парою. При цьому втрати вітаміну під час обробки парою атмосферного тиску більші, ніж у разі варіння парою надлишкового тиску. У першому випадку втрати вітаміну С можуть досягати до 40%, а другому – тільки до 20–26%.

Під час теплової обробки картоплі парою (кубики з гранями 10–15 мм) вітамін С при температурі 110°C руйнується майже вдвічі швидше, ніж при 103°C [3].

Різниця у втраті вітаміну С залежить від виду продукту й способу теплової обробки і становить приблизно 10–15%, оскільки обсмажування продуктів триває менше, ніж варіння.

Стабілізатори, що містяться в харчових продуктах, зберігають значну кількість вітамінів. У чистих розчинах за відсутності стабілізаторів вітамін С руйнується майже повністю.

Крім того, на вітамінну активність готової продукції великий вплив має посуд. Використання посуду з порушеною полудою призводить до повної інактивації вітамінів, оскільки вітамін С під впливом іонів важких металів швидко руйнується.

Воду бажано використовувати водопровідну, оскільки кринична й озерна вода містить речовини, що каталізують руйнування вітаміну С. Під час варіння овочів варто занурювати в киплячу рідину, оскільки в даному середовищі відсутній кисень і швидко інактивуються ферменти, що окиснюють вітамін. При цьому варіння необхідно здійснювати на повільному вогні із закритою кришкою для запобігання контакту кисню повітря з варильним середовищем.

Під час готування овочів необхідно точно дотримуватися термінів теплової обробки. У разі тривалого варіння та впливу високої температури під час смаження прискорюється руйнування вітамінів.

Із метою збереження кольору овочів і скорочення термінів теплової обробки не допускається додавання харчової соди, оскільки вітамін С в лужному середовищі швидко руйнується [4].

До жиророзчинних належать вітаміни А, D, E, K, комплекс ненасичених жирних кислот (олеїнова, лінолева, ліноленова). У ході звичайної теплової обробки вітамін А і каротин майже не руйнуються. У кислому середовищі інтенсивність руйнування підвищується, тому для збереження вітаміну А оцет, лимонний сік тощо, додають у готові страви безпосередньо перед споживанням.

Інтенсивне обсмаження у відкритому посуді та подальше тривале зберігання смажених продуктів призводить до руйнування каротину. Каротин і вітамін А руйнуються від впливу сонячного світла, тому їжу варто зберігати в закритому посуді, а свіжі продукти – у темному прохолодному місці.

Сьогодні проводиться вітамінізація жирів для усунення вітамінної недостатності готової їжі. Під час зберігання та обсмаження на вітамінізованих жирах різних продуктів вітамін А руйнується не більше ніж на 15% [1; 2; 4].

Вітаміни D, E, K добре зберігаються під час теплової обробки. Основним джерелом незамінних жирних кислот є рослинні олії.

Вміст неграничних кислот змінюється під час фритюрного смаження. Так, у разі двогодинного нагрівання вершкового масла при температурі 170°C кількість лінолевої кислоти зменшується на 60%, ліноленової – на 50%. У разі використання для фритюрного смаження олії також відбувається розпад неграничних жирних кислот.

Метою статті є дослідження впливу прийомів теплової обробки на формування технологічних властивостей та споживчої якості готової овочевої продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення досліджень були обрані різні види свіжих овочів: картопля, баклажани, кабачки томати, морква, буряк.

Під час механічної кулінарної обробки овочів відбуваються втрати й руйнування водорозчинних вітамінів, особливо вітаміну С як найбільш лабільного порівнянно з іншими вітамінами.

Усі операції з механічної кулінарної обробки картоплі призводять до зменшення вмісту вітаміну С в його бульбах. При механічному очищенні картоплі з подальшим ручним доочищенням утрати вітаміну С здебільшого виявляються пропорційними кількості відходів.

Вміст вітаміну С в картоплі залежить від способу очищення. Розглядаючи різні способи очищення картоплі, застосовувані на підприємствах харчування, можна відзначити, що найбільші утрати вітаміну С відбуваються в разі вогневого й парового способів очищення й значно менші в разі механічного (табл. 2).

Таблиця 2

Масова частка вітаміну С в картоплі, очищеній різними способами

Речовина	Спосіб очищення			
	механічний (звичайний)	механічний (глибокий)	вогневий	паровий
Вітамін С, мг % до сирі маси	22,3	20,4	17,0	18,5

Буряк сортують, миють і очищають так само, як і картоплю. Перед кулінарною обробкою його кладуть у воду на 10–15 хв. Усі процеси механічної кулінарної обробки буряку, крім очищення, не мають значного впливу на зміну вмісту вітаміну С. Під час очищення буряку, як було зазначено вище, застосовуються такі самі методи, як і

для очищення картоплі. Максимальні втрати вітаміну С відбуваються за механічного способу очищення. У разі застосування парового методу очищення втрати вітаміну С зменшуються.

У ході теплової обробки змінюється консистенція овочів, вони набувають специфічного смаку, запаху, кольору, підвищується їх засвоюваність і знижується бактеріальне обсіменіння.

Варіння овочів – це доведення їх до готовності в рідині (воді, молоці, бульйоні, атмосфері насиченої пари) за температури 100...104°C в герметично закритому посуді. Варити овочі можна основним способом у великій кількості рідини за умови співвідношення продукту й варильного середовища 1:1,5–1:2; у малій кількості рідини (співвідношення 1:0,2); у власному соку (припускання); на водяній парі; за допомогою НВЧ-підігрівання.

Як варильне середовище найчастіше використовують воду й пару, що забезпечують передачу тепла безпосередньо від теплоносія та рівномірне нагрівання.

Для збереження поживних речовин найбільш раціональним способом є варіння на парі. При цьому в казанах, призначених для варіння, установлюють знімні решітки й на них укладають продукти. На дно казана наливають невелику кількість води й закривають кришкою. У разі варіння овочів, за винятком буряку й зеленого горошку, варто додавати сіль із розрахунку 10 г на 1 л рідини. Вода має покривати продукт шаром не більше 1 см. При цьому зменшується об'єм рідини, що нагрівається, і знижуються втрати розчинних речовин.

Стручки квасолі, гороху, листя салату, шпинат, артишоки для збереження кольору варять у великій кількості води й із відкритою кришкою. Це сприяє виведенню вивільнених із клітинного соку органічних кислот, що, вступаючи у взаємодію з хлорофілом, утворюють речовину буро-зеленого кольору – феофитин. Під час варіння у великій кількості бурхливо киплячої рідини частина кислот випаровується з водою, а нелеткі переходять у відвар, колір овочів при цьому зберігається.

Овочі варять очищеними або зі шкіркою. У разі варіння зі шкіркою зберігаються розчинні речовини в таких овочах, як картопля й морква, не зберігаються в буряку.

Сорти картоплі, у яких масова частка крохмалю становлять 24–28 мг%, краще варити на пару. Рекомендується варити в наплитних і стаціонарних казанах, укладаючи бульби шаром не товще 50 см, щоб зберегти їх цілими. Якщо картоплю варять не в казанах, а в каструлі, то за 10 хв до готовності воду зливають і доводять продукт до готовності зі щільно закритою кришкою.

Результати дослідження динаміки зміни маси картоплі, моркви та буряку при варінні їх основним способом у воді наведено в табл. 3. У разі варіння цілих овочів їх маса змінюється незначно.

У відвар переходить значна кількість поживних речовин під час варіння картоплі (близько 0,2% маси сухої речовини, а очищеної – 5%). У разі варіння неочищених моркви й буряку поживних речовин втрачається значно більше (відповідно до 17 й 13%).

Таблиця 3

Зміни маси овочів під час теплової обробки (варіння у воді)

Овочі	Маса до теплової обробки, г	Маса після теплової обробки, г	Динаміка змін маси, %
Картопля	54,5	52,8	3
Морква	47,8	47,5	0,5
Очищений буряк	60,5	62,2	5
Неочищений буряк	65,0	63,7	2

Якщо овочі варять на парі, значно зменшуються втрати поживних речовин. Цим способом найчастіше варять картоплю та моркву в шкірочці й очищені. Очищену картоплю посипають сіллю. У казан наливають стільки води, щоб був заповнений простір під решіткою чи під дном сітчастої каструлі. Коли вода закипить, на решітку чи в сітчасту каструлю слід покласти овочі, щільно закрити кришкою й варити до розм'якшення. Можна варити овочі парою у пароварках.

Якщо картоплю для варіння занурюють у холодну воду, то температура усередині бульб досягає 70°C тільки через 20–25 хв. За цей час може зберегтися понад 10% крохмалю, а цукор, що вийшов при цьому, частково перейде у воду. У разі зануренні картоплі в окріп ферменти через 5–6 хв втрачають активність, гідролізу крохмалю практично не відбувається і втрати поживних речовин значно зменшуються. За цього способу варіння швидше інактивуються й ферменти, що окиснюють вітамін С.

Смаження овочів – це процес доведення їх до кулінарної готовності на жиру, у жиру, в атмосфері нагрітого повітря (шафа для смаження тощо), на відкритому вогні за температури 140...200°C з обов'язковим утворенням рум'яної скоринки на поверхні. Унаслідок нагрівання овочів під час смаження відбувається зневоднювання поверхневого шару. За температури вище 105°C речовини (цукор,

крохмаль, білки та ін.), що входять до складу зневодненого шару, починають розкладатися – відбувається пірогенетичний розпад. Продукти розкладання поверхневого шару мають характерний колір, смак і запах. Для смаження використовують жир, що обмежує температуру, є середовищем для теплопередачі, надає смаку. За наявності жиру за час, протягом якого температура підвищується від 105 до 135°C, скоринка утворюється раніше, ніж з'являється запах горілого. Жир, на якому смажать, досить нагріти до температури 150...200°C. Ця температура не є постійною й залежить від виду жиру, вмісту в ньому вільних жирних кислот, міри забруднення жиру, кратності його живиння.

Розм'якшення овочів під час смаження основним способом відбувається також унаслідок зміни пектинових речовин. Під час смаження протопектин може руйнуватися тільки під впливом тієї вологи, що в них міститься.

Під час смаження овочів їхня маса, як і під час варіння, зменшується, тільки значно більшою мірою. Результати дослідження динаміки зміни маси картоплі, кабачків, баклажанів, томатів під час смаження їх основним способом залежно від способу попередньої механічної обробки наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Зміни маси овочів під час теплової обробки (смаження)

Назва овочів	Вид бробки	Втрати, % до маси нетто
Баклажани	Смаження кружечками (натуральні)	21
	Смаження кружечками, обкачаними в борошні	22
Кабачки	Смаження скибочками (натуральні)	35
	Смаження скибочками, обкачаними в борошні	33
Картопля	Смаження скибочками	31
	Варіння цілої в шкірці з наступним обсмаженням скибочками	17
Томати	Смаження половинками	37

Зменшення маси різних овочів унаслідок смаження змінюється від 17 до 37%. Маса вологи, що випарувалася, завжди більша, оскільки частина її компенсується поглинанням жиру. Втрати розчинних речовин під час смаження овочів незначні.

Зміна кольору м'якоті овочів унаслідок обсмаження обумовлюється тими самими причинами, що й при варінні. Жовто-коричневе забарвлення поверхні шматочків смажених овочів, отримане під час запікання, обумовлене декількома причинами, зокрема реакціями меланоїдиноутворення і зневоднюванням поверхневого шару унаслідок випаровування вологи.

У разі смаження у великій кількості жиру (у фритюрі) овочі повністю занурюють у жир, нагрітий до 160...200°C. Жиру при цьому беруть у 2–4 рази більше, ніж овочів, що смажаться, для того, щоб у разі занурення виробів у жир не відбувалося великого охолодження. Рекомендується смажити тільки ті овочі, що містять малостійкий протопектин і достатню кількість рідини для його гідролізу й переходу в розчинний пектин.

Найчастіше використовують періодичний спосіб смаження (співвідношення жиру й продукту від 4:1 до 6:1), при якому жир зазнає істотних змін. За цього способу смаження продуктів спостерігається тривалий інтервал у часі між холостим нагріванням, коли жир певний час може перебувати в нагрітому стані, і безпосередньо процесом смаження. При цьому окисні процеси за низького коефіцієнта змінюваності жиру прискорюються. Великий вплив на характер перетворень жиру має режим безпосереднього смаження – температура, тривалість нагрівання, маса взятого жиру (табл. 5).

Таблиця 5

Дослідження режиму періодичного смаження у фритюрі

Вид овочів	Температура жиру, °C	Тривалість смаження, хв
Картопля нарізана: брусочками соломкою	175–180	6
	175–180	4
Цибуля ріпчаста, нарізана кільцями	175–180	5

За однакових умов смаження, але в різних видах жиру овочі поглинають різну кількість жиру. Наприклад у разі смаження на маргарині сирій картоплі поглинається 66,5%. Невеликим є відсоток поглинання жиру овочами, що містять крохмаль, і легко усмоктують жир, оскільки вода, яка ними виділяється, цілком поглинається крохмалем. Ступінь усмоктування жиру продуктами, що містять

крохмаль, залежить від того, у якому стані перебуває в них крохмаль. Під час смаження у фритюрі внаслідок випаровування вологи з обсмажуваних овочів відбувається розбризкування жиру, що зумовлює втрату деякої її кількості, названу вигоранням. Розміри вигорання залежать від виду обсмажуваних овочів.

Висновки. Дослідивши вплив прийомів теплової обробки на формування технологічних властивостей та споживних якостей готової овочевої продукції, можна зробити висновок, що зазначені процеси значною мірою впливають на вміст поживних речовин в овочах, що зумовлює зменшення їх вмісту або втрату взагалі. Для усунення або зменшення цього недоліку необхідно дотримуватися технологічних умов приготування: температури та тривалості обробки. Серед розглянутих видів теплової обробки варіння на пару є оптимальним, при якому втрачається найменше корисних речовин.

Список джерел інформації

1. Комяков О. Г. Создание новых видов овощных консервов высокой степени кулинарной готовности в индивидуальной упаковке / О. Г. Комяков, Е. М. Потапова // Пища, вкус, аромат. – 2015. – № 2. – С. 16.
2. Васюта В. Овощной вкус / В. Васюта // Food & Drinks. – 2016. – № 9. – 96 с.
3. Багурская Л. Д. Технология овощных консервов / Л. Д. Багурская. – Винница : Пищевая пром-сть, 2016. – С. 5–15, 151–161.
4. Абатуров П. В. Овощные блюда / П. В. Абатуров. – М. : Экономика, 2012. – 144 с.

Щербак Тетяна Андріївна, магістрант, кафедра товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051.

Щербак Татьяна Андреевна, магистрант, кафедра товароведения и экспертизы товаров. Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051.

Shcherbak Tetiana, master, Department of Commodity Science and Expertise of Goods, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051.