



ՀՏԴ 664.844: 664.854

ՊՏՈՂԲԱՆՋԱՐԵՂԵՆԱՅԻՆ ՀՈՐԱԳՄԱՆԱԿՆԵՐԸ ՉՈՐԱԳՄԱՆ ՆԱԽԱՊԱՏՐԱՍՏԵԼՈՒ ԱՅԼԸՆՏՐԱՆՔԱՅԻՆ ԵՂԱՆԱԿ

Ն.Վ. Յավրույան տեխ.գ.թ.

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան

naira.yavruyan@mail.ru

Տ Ե Ղ Ե Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Բանալի բառեր՝

պտուղ-բանջարեղեն,
հումքի նախապատրաստում
չորացման,
ծծմբի երկօքսիդով մշակում,
նատրիումի պիրոսուլֆիտով
մշակում,
սննդային հավելում

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Գ Ի Ր

Չորացումը պտուղ-բանջարեղենի վերամշակման տեխնոլոգիական գործընթաց է, որի արդյունքում ստացվող մթերքը կարող է պահպանվել մինչև մեկ տարի: Չորացված մրգերի և բանջարեղենի անվտանգության ցուցանիշները պետք է համապատասխանեն սահմանված ստանդարտներին:

Որպես նորարարություն՝ չորացման նախապատրաստվող հումքը վերամշակվել է նատրիումի պիրոսուլֆիտով: Ուսումնասիրվել են վերջինիս հատկությունները և քիմիական կազմը, իսկ պտուղների չորացումից հետո կատարվել է փորձաքննություն: Ի տարբերություն ծծմբի փոշու՝ նատրիումի պիրոսուլֆիտի հավելումով վերամշակումն անվտանգ է: Բացի այդ՝ պահպանվում է վերամշակվող մթերքի բնական գույնը, 2-3 ժամով կրճատվում է չորացման տևողությունը:

Նախաբան

Գյուղատնտեսական հումքը մարդիկ չորացրել են դեռևս վաղ ժամանակներից (չորացված միսը, ձուկը, սունկը, բանջարեղենը և միզը կազմել են սննդի անբաժանելի մաս): Սակայն կիրառվող տեխնոլոգիայի մասին առաջին հրապարակումները կատարվել են 1770-ական թվականներին:

Մթերքի չորացման գործընթացը հնարավոր եղավ բազմակողմանի ուսումնասիրել հատկապես հումքի և դրանից հեռացվող խոնավության միջև կապերի բացահայտման հիման վրա: Այսօր արդեն գյուղատնտեսական հումքի չորացումը լավ ուսումնասիրված է և գիտականորեն համակողմանի հիմնավորված:

Չորացվող պտուղները և բանջարեղենը դասակարգ-

վում են ըստ տեսակի, սորտի, չորացման եղանակի, մնացորդային ջրի քանակության և անվտանգության ցուցանիշների:

Նյութը և մեթոդները

Պտուղբանջարեղենային հումքատեսակների վերամշակման ամենատարածված մեթոդներից մեկը չորացումն է: Այն կատարվում է բնական (արևային), արհեստական (կոնվեկտիվ, միկրոալիքային, ճառագայթային և այլն), համակցված (տարբեր եղանակների համատեղ կիրառում) եղանակներով:

Չորացման բոլոր եղանակների դեպքում բուն չորացման գործընթացին նախորդում են հումքի նախա-

պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացները՝ տեսակավորում, ջերմային մշակում (ջերմահարում), ծխահարում, հումքի մշակում ծծմբի երկօքսիդով (SO_2): Վերջինս ախտահանում և հաճելի դեղին գույն է հաղորդում հումքատեսակին:

Առավել տարածված է հումքատեսակների վերամշակումը ծծմբային անհիդրիդով, որը սակայն ունի մի շարք թերություններ: Գործընթացի բարդությունից բացի՝ նշված եղանակով վերամշակված և չորացված պտուղ-բանջարեղենը կարող է բացասաբար անդրադառնալ սպառողի առողջության վրա: Ուստի անհրաժեշտ է կատարելագործել կիրառվող տեխնոլոգիան կամ մշակել նոր, առավել անվտանգ մեթոդներ:

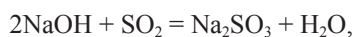
Ծծմբահարման համար անհրաժեշտ է ունենալ ծխահարման հերմետիկ խուց: Աշխատող անձը պետք է պահպանի անվտանգության կանոնները, քանի որ ծծմբի այրումից առաջացող SO_2 գազը հեղձուցիչ է և թունավոր: Դժվար և բարդ է ինչպես խցում հումքի տեղաբաշխումը, այնպես էլ վերամշակված հումքի դուրսբերումը խցից (Բ.Կ. Филоненко и др., 1971):

Գործընթացի լիարժեքության համար ծծմբահարման խցում մթերքը պահվում է 1-3 ժամ:

Հարկ է նշել, որ պատրաստի արտադրանքում դժվար է պահպանել պետական ստանդարտով սահմանված ծծմբի մնացորդային քանակությունը, քանի որ գոյություն չունեն դրա որոշման համապատասխան տեխնիկական միջոցներ և չափիչ սարքեր:

Որպես ծծմբահարմամբ չորացվող պտուղ-բանջարեղենի մշակման այլընտրանքային եղանակ՝ առաջարկվում է հումքը մշակել նատրիումի պիրոսուլֆիտով (E223), որը սպիտակ, բյուրեղային կառուցվածք ունեցող փոշու տեսքով թույլատրելի սննդային հավելում է: Այս ոչ օրգանական միացությունը ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) սննդարդյունաբերությունում կիրառվում է որպես կոնսերվանտ կամ հակաօքսիդիչ (<https://dobavkam.net>):

Նատրիումի պիրոսուլֆիտը ստացվում է ծծմբային անհիդրիդի սոդասուլֆիտային լուծույթի միջոցով.



Նատրիումի պիրոսուլֆիտը, խառնվելով 65°C ջրի հետ, առաջացնում է հակադարձ ռեակցիա: Արդյունքում անջատվում է SO_2 գազ, որը կարող է հանգեցնել ալերգիկ ռեակցիաների: Ուստի այն դասվում է վնասակար և գրգռիչ նյութերի շարքին:

Նատրիումի պիրոսուլֆիտը մարդու օրգանիզմի վրա բացասական ազդեցություն չի գործում, օրական սահմանային թույլատրելի քանակությունը $0,7$ մգ/կգ է: Օրգանիզմում հայտնվելու դեպքում այն արագ օքսիդանում է լյարդում, վերածվում անվնաս սուլֆիտի և դուրս գալիս մեզի հետ: Հետևաբար սննդարդյունաբերությամբ

յունում՝ հատկապես չամիչի, զեֆիրի, մարմելադի, ջեմերի, հյութերի, գինու և գարեջրի արտադրությունում, լայնորեն կիրառվում է որպես ախտահանիչ՝ բացառելով մանրէների բազմացումը:

Հետազոտությունների հիման վրա առաջարկվում է չորացման նախապատրաստվող հումքը վերամշակելիս ծծմբի երկօքսիդի փոխարեն կիրառել նատրիումի պիրոսուլֆիտ, որը նպաստում է մշակվող մթերքի բնական գույնի պահպանմանը և պաշտպանում այն մանրէներով վարակվելուց:

Փորձերի արդյունքում մշակվել է պտուղբանջարեղենային հումքը նատրիումի պիրոսուլֆիտով նախապատրաստելու տեխնոլոգիա, որը ներառում է հետևյալ գործողությունները.

- հումքի տեսակավորում (վնասված, թերհաս, գերհասունացած պտուղների հեռացում),
- քարշիչ պահարանում նատրիումի պիրոսուլֆիտի լուծույթի նախապատրաստում. պահարանում տեղադրված 3 և տարողությամբ անոթի մեջ լցվում է մինչև 60°C տաքացված ջուր,
- ջրում նատրիումի պիրոսուլֆիտի լուծում (ըստ աղյուսակ 1-ում ներկայացված թույլատրելի քանակության),
- տարողության մեջ $10-20$ րոպե թողնելու ընթացքում հումքի պարբերաբար խառնում,
- տարողությունից հանելուց հետո ջրքամվելու նպատակով ցանցավոր տակնոցների վրա հումքի փռում,
- վերամշակված և ջրքամված հումքի՝ ընդունված եղանակով չորացում:

Տարբեր արտադրատեսակներում պարունակվող նատրիումի պիրոսուլֆիտի թույլատրելի քանակությունը (ըստ ԳՕՍՍ 11683-76-ի) ներկայացված է աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1. Տարբեր արտադրատեսակներում պարունակվող նատրիումի պիրոսուլֆիտի թույլատրելի քանակությունը*

Արտադրատեսակներ	1 կգ հումքի հաշվով թույլատրելի քանակությունը, մգ
Պահածոյացվող մրգեր և բանջարեղեն	20-100
Խաղողի հյութ	10
Չորացվող մթերք	200
Չորացվող սունկ	100
Հրուշակեղեն	50

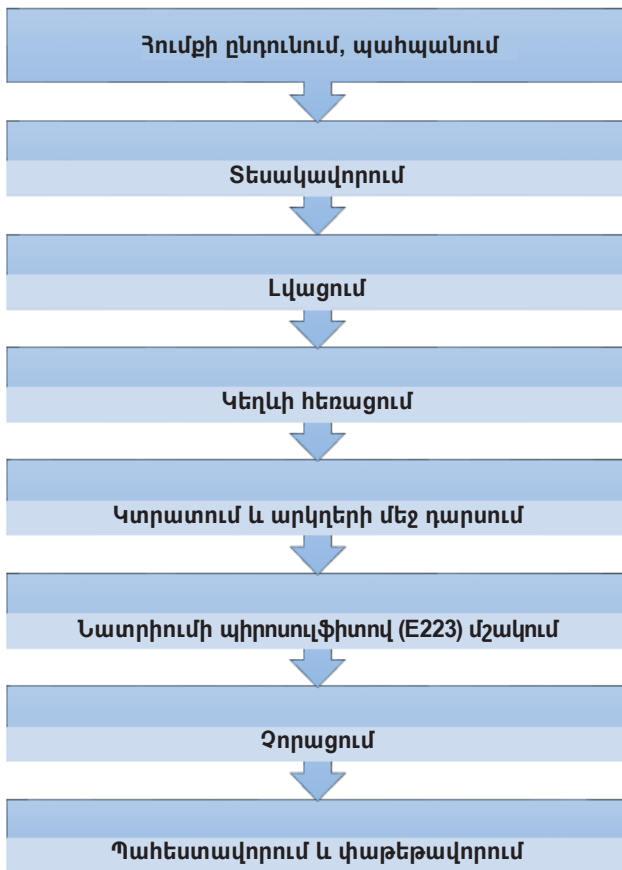
*Կազմվել է հեղինակի կողմից:

Արդյունքները և վերլուծությունը

Բերքի պահպանման և առավելագույն արդյունավետությամբ սպառման հիմնական ուղիներից մեկը դրա զգալի մասի, մասնավորապես մրգերի վերամշակումն է չորացման միջոցով: Վերջինիս շնորհիվ զգալիորեն ընդլայնվում է ձմեռ-վաղ գարուն ժամանակահատվածի համար նախատեսվող սննդամթերքի տեսականին:

Հետազոտության են ենթարկվել հետևյալ արտադրատեսակները՝ խնձոր, կտրտած և ամբողջական տանձ, կիսված, ամբողջական և առանց կորիզի ծիրան:

Մրգերի չորացման տեխնոլոգիական գործընթացը ներկայացված է գծապատկերում:



ՊՃ. Չրերի պատրաստման տեխնոլոգիական գործընթացի սխեման (կազմվել է հեղինակի կողմից):

100 գ չորացրած մրգերի սննդային և էներգետիկ արժեքը ներկայացված է աղյուսակ 2-ում (<http://frs24.ru>):

Վերցված նմուշներն ուսումնասիրվել են «Ստանդարտացման և չափագիտության ազգային մարմին» ՓԲԸ-ի լաբորատորիայում: Փորձերը կատարվել են եր-

կու անգամ: Արդյունքում ստացված տվյալները համեմատվել են տվյալ արտադրանքի համար սահմանված ստանդարտների հետ: Նատրիումի պիրոսուլֆիտի կիրառման դեպքում գրանցվել են չոր նյութերի 3 %-ով ավելի քանակական փոփոխություններ, քան ծծմբի երկօքսիդի դեպքում: Միաժամանակ նվազել է ծախսատարությունը, ապահովվել է բարձր որակ:

Նատրիումի պիրոսուլֆիտի սահմանային թույլատրելի քանակությունը հաշվարկվել է ծծմբային թթվի որոշման մեթոդով: Այնուհետև կատարվել է երկու փորձերի արդյունքների միջին մաթեմատիկական հաշվարկ և համեմատվել ըստ ԳՕՍՍ 32896-2014-ի (աղ. 3):

Աղյուսակ 2. Չորացված մրգերի սննդային և էներգետիկ արժեքները*

Մրգեր	Սպիտակուցներ, գ	Ածխաջրեր, գ	Վիտամիններ				Էներգետիկ արժեքը, կկալ
			կարոտին	B ₁	C	PP	
Տանձ	2,3	49,0	-	0,03	8,0	0,5	207
Խնձոր	3,2	48,0	-	-	2,0	0,9	199
Ծիրան	3,4	62,6	3,6	0,015	1	1,5	241
Դեղձ	3,0	54,5	1,0	0,03	5,0	2,1	227

Աղյուսակ 3. Հաշվարկային տվյալներ*

Ցուցանիշներ	Սահմանված նորմը				Փորձերի արդյունքները			
	ծիրան	դեղձ	տանձ	խնձոր	ծիրան	դեղձ	տանձ	խնձոր
Խոնավության զանգվածային մասը, %, ոչ ավելի	20	23	24	20	19,5	20	22	19
Նատրիումի պիրոսուլֆիտի զանգվածային մասը, %, ոչ ավելի	0,2	0,2	0,06	0,06	0,19	0,17	0,05	0,05

*Կազմվել է հեղինակի կողմից:

Աղյուսակ 4. Չորացված մրգերի զգայաբանական ցուցանիշները*

Ցուցանիշներ	Բնութագիրը			Փաստացի
	տանձ և խնձոր	ծիրան	դեղձ	
Արտաքին տեսքը	Ամբողջական չորացված մրգեր՝ կորիզով, ամբողջական չորացված մրգեր՝ առանց կորիզի, կիսած չորացված մրգեր՝ շերտատած երկարավուն օղակներով կամ օվալաձև, չվնասված կեղևով, սեղմելուց չեն կաչում	Ամբողջական չորացված մրգեր՝ կորիզով, առանց կորիզի	Կիսած չորացված մրգեր՝ երկարավուն շերտատած, սեղմելուց չեն կաչում	Համապատասխանում է
Գույնը	Բաց դեղնավունից բաց կրեմագույն	Միատեսակ վառ գազարագույն, ծիրանի բնորոշ	Միատեսակ բաց դեղնավուն, բաց շագանակագույն, կորիզի հատվածում մուգ երանգով	Համապատասխանում է
Համը և հոտը	Տվյալ տեսակի մրգի բնորոշ, առանց կողմնակի համի և հոտի (ծծմբի երկօքսիդի թեթև հոտը չի համարվում կողմնակի)	Տվյալ տեսակի մրգի բնորոշ, առանց կողմնակի համի և հոտի	Տվյալ տեսակի մրգի բնորոշ, առանց կողմնակի համի և հոտի	Համապատասխանում է

Աղյուսակ 5. Անվտանգության ցուցանիշներ*

Նյութեր	Նորմը	Փորձերի արդյունքները			
		ծիրան	դեղձ	տանձ	խնձոր
Կապար, մգ/կգ	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1
Կադմիում, մգ/կգ	0,03	0,01	0,01	0,015	0,015
Արսեն, մգ/կգ	0,2	0,05	0,04	0,03	0,03
Սնդիկ, մգ/կգ	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Ռադիոնուկլիդներ					
Ցեզիում-137, Բկ/լ	200	120	130	130	140
Ստրոնցիում-90, Բկ/լ	150	130	90	100	110

*Կազմվել է հեղինակի կողմից:

Պտուղների և դրանց վերամշակումից ստացված մթերքի որակը գնահատվել է զգայաբանական եղանակով՝ ըստ արտաքին տեսքի, համի, հոտի:

Նոր տեխնոլոգիայով չորացված մրգերի (տանձ, խնձոր, ծիրան և դեղձ) զգայաբանական ցուցանիշները համապատասխանում են ԳՕՍՏ 32896-2014-ին (աղ. 4):

Կապարի և կադմիումի թույլատրելի քանակությունը որոշվել է ԳՕՍՏ 26932-ի և ԳՕՍՏ 26933-ի համաձայն, իսկ պարունակությունը՝ ըստ փորձանմուշի չոր հան-

քայնացման մեթոդի. որպես հավելյալ նյութ կիրառվել է ազոտաթթու:

Արսենի պարունակությունը որոշվել է ԳՕՍՏ 26930-ի համաձայն՝ գունաչափական մեթոդով:

Սնդիկը որոշվել է ըստ ԳՕՍՏ 26927-ի՝ գունաչափական և ատոմականման մեթոդով. փորձանմուշը քայքայվում է ազոտաթթվի և ծծմբաթթվի խառնուրդի միջոցով, սնդիկը նստեցվում է պղնձի յոդիդով, այնուհետև գունաչափման օգնությամբ համեմատվում ստանդարտ սանդղակի հետ:

Փորձերի արդյունքում ստացված անվտանգության ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 5-ում:

Եզրակացություն

Այսպիսով՝ չորացվող մրգերի և բանջարեղենի վերամշակումը նատրիումի պիրոսուլֆիտի հավելումով, ի տարբերություն ծծմբի փոշով վերամշակման, անվտանգ է: Փորձերի արդյունքում ստացված տվյալների և տվյալ արտադրանքի համար սահմանված ստանդարտների համեմատության համաձայն՝ զգայաբանական ցուցանիշները բարելավվել են: Հաստատվել է, որ չորացվող հումքը նախապատրաստման փուլում նատրիումի պիրոսուլֆիտով մշակելու դեպքում 2-3 ժամով կրճատվում է չորացման տևողությունը:

Առաջարկվում է չորացման նախապատրաստվող հումքը վերամշակելիս ծծմբի երկօքսիդի փոխարեն կիրառել նատրիումի պիրոսուլֆիտ: Այն կպահպանի մշակվող մթերքի բնական գույնը և հումքատեսակը կպաշտպանի մանրէներով վարակվելուց:

Գրականություն

1. ГОСТ 11683-76 Пиросульфит натрия технический. Технические условия / Дата введения 1977-01-01.
2. ГОСТ 32896-2014 Фрукты сушеные. Общие технические условия (переиздание) / ГОСТ от 20 августа 2014 г. № 32896-2014.
3. ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка (с изменением N1) / ГОСТ от 25 июня 1986 г. № 26930-86.
4. ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца (с изменением N1) / ГОСТ от 25 июня 1986 г. № 26932-86.
5. ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия (с изменением N1) / ГОСТ от 25 июня 1986 г. № 26933-86.
6. ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути (с изменением N1) / ГОСТ от 25 июня 1986 г. № 26927-86.
7. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки. Энциклопедия. - М., 2004.
8. Филоненко Г.К. и др. Сушка пищевых растительных материалов. - М.: Пищевая промышленность, 1971. - 435 с.
9. <https://dobavkam.net/additives/e223>: E223 - пиросульфит натрия (դիտվել է՝ 06.02.2020 թ.).
10. <http://frs24.ru/st/kalorijnost-suhofruktoy/>: Калорийность сухофруктов (դիտվել է՝ 12.03.2020 թ.).

Альтернативный метод предварительной обработки фруктов и овощей перед сушкой**Н.В. Явруян***Национальный аграрный университет Армении*

Ключевые слова: *фрукты и овощи, предварительная подготовка сырья для сушки, обработка двуокисью серы, обработка пиросульфитом натрия, пищевая добавка*

Аннотация. Сушка является технологическим процессом переработки фруктов и овощей, в результате которого срок годности продуктов увеличивается до года. Показатели безопасности сушеных фруктов и овощей должны соответствовать установленным стандартам. В качестве инновации подготовленное к сушке сырье было обработано пиросульфитом натрия. Был исследован химический состав последнего, а также проведены экспериментальные исследования обработанных и сушеных фруктов. В отличие от диоксида серы, обработка добавкой пиросульфита натрия безопасна. Кроме этого сохраняется естественный цвет сырья и на 2-3 часа сокращается время сушки.

Alternative Way of Preparing Fruit and Vegetable Raw Material for Drying**N.V. Yavruyan***Armenian National Agrarian University*

Keywords: *fruit and vegetable, raw material preparation for drying, treating with sulfur dioxide, treating with sodium pyrosulfite, food additive*

Abstract. Drying is a fruit and vegetable processing technological procedure as a result of which food products with up to 1 year shelf life can be manufactured. Safety indices of the dried fruits and vegetables should comply with the stated standards.

As a novelty, the raw material, to be dried, was treated with sodium pyrosulfite. The latter's properties and chemical composition was studied, and after drying of fruits, expert examination was conducted. Unlike the sulfur powder, the processing with sodium pyrosulfite is much safer; besides the natural color of processed product is preserved and the drying time is reduced by 2-3 hours.

*Ընդունվել է՝ 22.07.2021 թ.
Գրախոսվել է՝ 07.09.2021 թ.*