

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. ДМИТРА МОТОРНОГО  
ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ФАЛЕНТІ  
ЕСТОНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК  
ТУРЕЦЬКА КОМПАНІЯ «АЈЕ ТҮРКІЈЕ ТАРІМ İLAÇLARI ÜRETİM VE MÜHENDİSLİK  
HİZMETİ SAN»**



Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І  
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА»**



**16–17 червня 2022 року**

*УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. ДМИТРА МОТОРНОГО  
ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ФАЛЕНТІ  
ЕСТОНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК  
ТУРЕЦЬКА КОМПАНІЯ «AJE TÜRKİYE TARIM İLAÇLARI ÜRETİM VE MÜHENDİSLİK  
HİZMETİ SAN»*

***«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І  
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА  
РОСЛИННИЦТВА»***

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної  
конференції**

16–17 червня 2022 року

**Інженерно-технологічний факультет  
Кафедра агроінженерії  
[www.pmoarv.udau.edu.ua](http://www.pmoarv.udau.edu.ua)**

УДК 6.63:631

*Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету  
(протокол № 7 від 27 червня 2022 року)*

**Редакційна колегія:**

**Непочатенко О.О.** – д.е.н., професор, Україна (відповідальний редактор), **Вацлав Роман Стробель** – заступник голови оргкомітету, директор Інституту технологій і природничих наук у Фаленті, доктор наук, професор (Польща), **Братішко В. В.** – декан механіко-технологічного факультету НУБіП України, д.т.н., с. н. с. (заступник відповідального редактора), **Генрік Собчук** – завідувач науково-технічного та природничого відділу Інституту технологій і природничих наук у Фаленті, доктор наук., професор (Польща), **Єременко О. А.** – проректор з наукової роботи Таврійського ДАТУ, д.с.-г.н., професор (Україна), **Адамчук В. В.** – директор ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», д. т. н., професор, академік НААН (Україна), **Аре Сельдже** – доктор філософії, доцент (Естонія), **Богдан Добжанський** – д.с.-г.н., професор (Польща), **Ветохін В. І.** – д.т.н., доцент (Україна), **Войтік А.В.** – к.т.н., доцент (Україна), **Дідур В.В.** – д.т.н., доцент (Україна), **Дідух В.Ф.** – д.т.н., професор (Україна), **Езнур Кюмбюл** – генеральний директор компанії АЖЕ (Туреччина), **Заморська І.Л.** – д.т.н., професор (Україна), **Лісовий І.О.** – к.т.н., доцент (Україна), **Пастухов В.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Прісс О.П.** – д.т.н., професор (Україна), **Пушка О.С.** – к.т.н., доцент (Україна), **Роговський І. Л.** – д.т.н., с. н. с. (Україна), **Свірень М.О.** – д.т.н., професор (Україна).

**Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва.** Матеріали VII Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (16–17 червня 2022 р., м. Умань). Умань, 2022. 165 с.

Збірник містить тези доповідей науковців, які було презентовано в секціях *«Технології і технічні засоби сучасного агровиробництва»*, *«Проблеми зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва»*, *«Технічний сервіс та інженерний менеджмент»*, *«Інженерно-технологічні досягнення у конструюванні машин та обладнання»* на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва», що відбулась 16–17 червня 2022 року в Уманському національному університеті садівництва.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів та фахівців, які займаються питаннями розвитку галузей машинобудування, інженерно-технологічного забезпечення виробництва і переробки сільськогосподарської продукції та суміжних галузей.

**УДК 6.63:631**

©Уманський НУС, 2021

БАКУМ М.В., МИХАЙЛОВ А.Д., КРЕКОТ М.М., АБДУЄВ М.М., КОЗІЙ О.Б.	<b>ІННОВАЦІЙНИЙ СПОСІБ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ САФЛОРУ ЗА КОМПЛЕКСОМ ФІЗИКО- МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ</b>	<u>7</u>
ПОЛЩУК В.М.	<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВИХОДУ БІОГАЗУ ПРИ СУМІСНОМУ МЕТАНОВОМУ ЗБРОДЖУВАННІ ГНОЮ ВРХ ІЗ СОАПСТОКОМ</b>	<u>10</u>
<i>TKACHENKO S., POTYSHNIAK O., POLIAKOVA Y., TKACHENKO V.</i>	<b>STRENGTHENING THE ROLE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL SOCIETIES IN THE IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS, THE IMPROVEMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION</b>	<u>12</u>
ДІДУХ В.Ф., ТАРАСЮК В.В.	<b>ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ КАРТОПЛІ</b>	<u>15</u>
КОЛЯДЕНКО С.В., ПЕТРИЧЕНКО І.І.	<b>КОРМОВИЙ ЦЕНТР: ОСОБЛИВОСТІ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЄКТУ</b>	<u>17</u>
В.В. КРАВЧЕНКО, А.В. ВОЙТІК, СИМОНІК Р.О.	<b>ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ТА МЕХАТРОНИЧНИХ СИСТЕМ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИНАХ</b>	<u>20</u>
ПАСТУХОВ В.І., БАКУМ М.В., КИРИЧЕНКО Р.В., КРЕКОТ М.М., АБДУЄВ М.М., ЛІСОВИЙ І.О.	<b>ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ</b>	<u>21</u>
R. KOSTOLNÝ, M. KORENKO, M. ŽITŇÁK, T. SHCHUR	<b>OPTIMIZATION OF PRODUCTION PROCESSES IN A PRODUCTION ORGANIZATION</b>	<u>23</u>
ВОЙНАЛОВИЧ О.В., ВАСИЛЕНКО О.С.	<b>ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ У РОСЛИННИЦТВІ</b>	<u>26</u>
НИЧАЙ І.М.	<b>ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО СИСТЕМ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ</b>	<u>28</u>
ROGOVSKII I.L.	<b>FACTORS AFFECTING GRAIN LOSS DURING COMBINE HARVESTING</b>	<u>31</u>

<b>СІВАК І.М.</b>	<b>IT "BIOTEC V3" ФОРМУВАННЯ НОРМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВАРІАНТІВ СИСТЕМОТЕХНІКИ РОСЛИННИЦТВА</b>	<b><u>34</u></b>
<b>SHATROV R.R.</b>	<b>ANALYSIS OF OCCUPATIONAL RISKS IN PRODUCTION PROCESSES OF GROWING AND COLLECTION OF GRAIN CROPS</b>	<b><u>37</u></b>
<b>КЕПКО О.І.</b>	<b>ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ У ПРИВАТНИХ ДОМОГОСПОДАРСТВАХ</b>	<b><u>39</u></b>
<b>ОЛЯДНІЧУК Р.В.</b>	<b>МЕТОДИ УЗГОДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДВЗ ЗІ ЗМІННИМ ТЯГОВИМ НАВАНТАЖЕННЯМ</b>	<b><u>42</u></b>
<b>КОСТЕНКО Н., СВИСТУНОВА І.В.</b>	<b>РІСТ І РОЗВИТОК ОЗИМИХ ПРОМІЖНИХ КУЛЬТУР В ОСІННІЙ ПЕРІОД</b>	<b><u>44</u></b>
<b>МОСКАЛЮК Н. В., СТАШКІВ І. П., ІВАНЦЬКИЙ Б. О.</b>	<b>ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ ЗВИЧАЙНОГО (<i>CICER ARIETINUM L.</i>)</b>	<b><u>46</u></b>
<b>ЖУК В.М., БАРАБАШ Л. О., КРИШТОФОР Г.О.</b>	<b>ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ</b>	<b><u>49</u></b>
<b>ВЕРЕС К., СВИСТУНОВА І.В.</b>	<b>ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ НА КОРМОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ БОБОВО- ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ</b>	<b><u>52</u></b>
<b>ФУРМАН В.А., ФУРМАН О.В., СВИСТУНОВА І.В.</b>	<b>СИМБІОТИЧНА ТА НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА УДОБРЕННЯ</b>	<b><u>53</u></b>
<b>САЦЮК В.В.</b>	<b>ОГЛЯД СИГНАЛІВ КОРЕКЦІЇ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА</b>	<b><u>55</u></b>
<b>ВОЙТІК А.В., РЕМБАЧ І.А.</b>	<b>ВИБІР СТРАТЕГІЇ РУХУ ТЕХНІКИ НА ПОЛІ</b>	<b><u>56</u></b>
<b>КІРЧУК Р.В.</b>	<b>ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СУШІННЯ У ПРОЦЕСІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ</b>	<b><u>60</u></b>
<b>ЛЮБИЧ В. В., ЖЕЛЄЗНА В. В., НОВІКОВ В. В.</b>	<b>ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА З ДОБАВЛЯННЯМ БОРОШНА ГАРБУЗОВОГО</b>	<b><u>64</u></b>

ЯШУК Н.О., РОМАНЧУК І.О., БІЩУК Є.В.	<b>ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, КРУПНОСТІ ТА ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ПОКАЗНИК ЧИСЛА ПАДАННЯ</b>	<b><u>67</u></b>
ЗАВАДСЬКА О.В., ПАРХОМУК Я.Р	<b>ЗБЕРЕЖЕНОСТЬ ПЛОДІВ ПОМІДОРА РІЗНИХ ГІБРИДІВ</b>	<b><u>69</u></b>
A. BLANOPOLUCHNA	<b>DEHYDRATION OF BERRIES DURING STORAGE</b>	<b><u>71</u></b>
A. BLANOPOLUCHNA	<b>USE OF FLUIDIZATION TUNNELS OF SHOCK FREEZING FOR RASPBERRIES</b>	<b><u>72</u></b>
A. BLANOPOLUCHNA	<b>SUBLIMATION AS AN ALTERNATIVE METHOD OF STORING BERRIES</b>	<b><u>74</u></b>
БОБЕР А.В., ПРОЦЕНКО Л.В., ДУДНИК Я.О.	<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ХМЕЛЮ В ПИВОВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ</b>	<b><u>76</u></b>
ВАСИЛИШИНА О.В.	<b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ КІСТОЧКОВИХ ПЛОДІВ</b>	<b><u>78</u></b>
КУЗНЕЦОВА І.В., ХОМІЧАК Л.М., ПЕТРОВА Ж.О., ЯРМОЛЮК М.А.	<b>КОНВЕКТИВНЕ СУШІННЯ ПЛОДІВ ОВОЧІВ, ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ</b>	<b><u>80</u></b>
P. BAŁDOWSKA- WITOS, T. SHCHUR, O. PUSHKA, Y. GABRIEL	<b>BASICS OF POWER DISSIPATION IN THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF PACKAGING</b>	<b><u>82</u></b>
P. BAŁDOWSKA- WITOS, T. SHCHUR, Y. GABRIEL	<b>DEVELOPMENT OF ECO-INNOVATION IN THE CONSTRUCTION AND USE OF PACKAGING</b>	<b><u>86</u></b>
КРАСУЛЯ Т.І.	<b>МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ ПЕРІОДУ СПОЖИВАННЯ ПЛОДІВ ПЕРСИКА У ПІВДЕННИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ</b>	<b><u>90</u></b>
КОСТЕЦЬКА К.В., ПРИС В.В., ГРАБОВСЬКИЙ С.Р.	<b>БОРОШНО ГРЕЧАНЕ У ХЛІБОПЕЧЕННІ</b>	<b><u>92</u></b>
VOITSEKHIVSKYI V., HLADUN A., GRIGORIAN L., GUNKO S., SMETANSKA I., MULIARCHUK O.	<b>PARTICULARLY OF EFFECTIVE PACKAGING AND STORAGE OF FROZEN BERRIES</b>	<b><u>95</u></b>

## **ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПЛОДІВ ПОМІДОРА РІЗНИХ ГІБРИДІВ**

**ЗАВАДСЬКА О.В.** к.с.-г-н., ПАРХОМУК Я.Р., магістр

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Виробництво томатів має сезонний характер. Важливо зберегти вирощений врожай до часу його використання. Можливість отримання плодів високої якості, як для споживання у свіжому вигляді, так і зберігання протягом певного періоду чи різних способів переробки, залежить від багатьох факторів, серед яких важливе значення мають сортові особливості та початкова якість плодів [1,2,3].

Дослідження проводили протягом 2018-2019 рр. у господарстві СФГ "Марина", яке розташоване в Тернопільській області (зона Лісостепу) та в Національному університеті біоресурсів і природокористування України (НУБіП України). Аналізи свіжих плодів помідора проводили в науково-навчальній лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва НУБіП України за загальноприйнятими методиками [4]. Для вивчення придатності плодів для зберігання закладали фіксовані зразки з дослідними плодами у ящиках по 5 кг у 4-разовому повторенні. Плоди зберігали у холодильних камерах за температури +6-8<sup>0</sup>С. Відносну вологість повітря підтримували у межах 90-95 %.

Для досліду відібрали гібриди помідора типу чері та сливоподібної форми. Серед помідорів чері як контроль вибрали італійський гібрид Стар Голд F<sub>1</sub>, внесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2018-2019 рр. Серед сливоподібних помідорів вивчали два гібриди: французької та американської селекції: Петра Россо F<sub>1</sub> (оригіатор французька компанія «Клаузе») та Слоу Рівер F<sub>1</sub>. Контролем був гібрид Петро Росса F<sub>1</sub>, зареєстрований у 2015 р.

Плоди помідорів чері були більш вирівняними за масою товарного плоду порівняно зі сливоподібними. За цим показником найвирівнянішими серед помідорів чері були плоди гібридів Крістіна Плюм та Стар Голд F<sub>1</sub>, коефіцієнт Левіса становив 1,48 та 1,54 відповідно. Найбільш різноякісним за масою плоду були плоди сливоподібного гібриду П'єтра Росса F<sub>1</sub> (коефіцієнт Левіса – 1,83).

За вмістом сухої, сухої розчинної речовини та цукрів плоди гібридів чері суттєво переважали сливоподібні помідори. Так, у сливоподібних плодах за період вегетації накопичувалося 6,5-6,8 % сухої речовини, а у помідорах чері – 9,0-11,3%. У помідорах чері гібридів Стар Голд F<sub>1</sub> та Крістіна Плюм F<sub>1</sub> містилося 10,8-11,3 % сухої речовини. За цим показником вони переважали інші дослідні варіанти в обидва роки досліджень. Щодо гібридів Нектар та Ріана, то суттєвої різниці за вмістом сухої речовини у плодах не встановлено – 9,3 та 9,0 % відповідно.

Загальна дегустаційна оцінка гібридів помідорів чері становила 8,3-8,8 бала, а сливоподібних – 7,0-7,2 бала. Найвищі дегустаційні оцінки отримали плоди гібридів Стар Голд F<sub>1</sub> та Крістіна Плюм F<sub>1</sub> селекції італійської компанії «Есасем» – 8,8 бала за 9-бальною шкалою.

Придатність до зберігання залежить від особливостей гібриду та сорто типу. Найкраще протягом першого місяця зберігання (облік у кінці серпня) збереглися сливоподібні помідори гібрида П'єтра Росса F<sub>1</sub> (98 %), найгірше – гібриду чері Стар Голд F<sub>1</sub> (81,5%). Наприкінці другого місяця зберігання (кінець вересня) лежкість плодів коливалася у межах від 68,5 % (Стар Голд F<sub>1</sub>) до 85 % (П'єтра Росса F<sub>1</sub>). Слід зазначити, що навіть плоди, лежкість яких у перший місяць була високою, почали інтенсивно втрачати вологу, хворіти.

На кінець зберігання (кінець жовтня) кількість здорових плодів у облікових пробах значно зменшилася і становила 71-80 % для сливоподібних гібридів та 50-72 % – гібридів чері. Найпридатнішими для зберігання в холодильних камерах були плоди сливоподібного гібриду П'єтра Росса F<sub>1</sub> та гібриду чері Крістіна Плюм F<sub>1</sub>. Кількість здорових плодів у середніх пробах цих гібридів на кінець зберігання становила 71-80 %.

Найменш придатні для зберігання виявилися плоди гібридів Стар Голд F<sub>1</sub> та Нектар F<sub>1</sub>. Вихід здорових помідорів у пробах цих гібридів на кінець зберігання становив 50,4 та 54,5% відповідно, що суттєво менше порівняно з іншими гібридами.

За комплексом органолептичних та біохімічних показників, що визначають придатність помідорів до зберігання чи переробки, виділилися плоди гібридів чері Стар Голд F<sub>1</sub> і Крістіна Плюм F<sub>1</sub>, які отримали найвищі бали під час дегустації, – по 8,8 балів за 9-бальною шкалою. У плодах цих гібридів накопичувалося найбільша кількість сухої речовини (10,8-11,3 %) та цукрів (6,3-6,8 %).

Таким чином, найпридатнішими для зберігання в холодильних камерах є плоди помідора гібридів П'єтра Росса F<sub>1</sub> (сливоподібна форма) та Крістіна Плюм F<sub>1</sub> (чері) – кількість здорових томатів через три місяці зберігання становить 71-80 %.

#### Список використаних джерел літератури:

1. Бобось І.М., Завадська О.В. Технології вирощування помідора для свіжого споживання, зберігання і переробки: Монографія / І.М. Бобось, О.В. Завадська. – К.: ФОП Ямчинський О.В., 2020. – 310 с.
2. Завадська О.В. Якість плодів помідора залежно від сорту та ступеня стиглості / О.Zavadzka, Ya. Parkhomuk// Modern Scientific Researches. – Issue №9, Part 1, Agriculture (Yolnat PE, Minsk, 2019). – С. 88-91. DOI: 10.30889/2523-4692.2019-09-01-017.
3. Скалецька Л.Ф. Технології зберігання і переробки: способи ефективного використання врожаю городини та садовини: Монографія / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: ЦП «Компринт», 2014. – 202 с.
4. Скалецька Л.Ф. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навчальний посібник / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2014. – 416 с.



## **DEHYDRATION OF BERRIES DURING STORAGE**

**Anastasiia Blahopoluchna**

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

Dehydration of the product is a key aspect to consider during the freezing process, as water loss affects the quality and weight of the product. That is why dehydration is one of the biggest problems facing manufacturers. This leads to lower yields and profitability, and this is one of the biggest problems that freezing solution providers have. The problem of dehydration can become even more acute when it comes to berries, as they contain from 85 to 92% water. Thus, it is important for food processors to understand exactly how the product is dehydrated, because only then will they be able to control the process and minimize the loss of profits without compromising product quality [1].

During the freezing process, the product is exposed to low temperature air flow. The difference in humidity between the product and this air causes the loss of moisture that the product releases through its membranes.

There are several factors involved in the freezing process that can cause dehydration. First, the freezing time, which should be as short as possible to achieve rapid freezing of the crust, which instantly blocks moisture inside the product and prevents its loss. Secondly, the aerodynamics created inside the freezer, which is determined by temperature, air pressure, air speed and humidity. It is important to monitor these values to avoid the formation of snow, which is essentially a direct indicator of high levels of dehydration [2].

Because the freezer is a closed environment, moisture that is converted to snow can only escape from the product when the relative humidity reaches the saturation point. Together with low air velocity, incorrect temperature and pressure, this contributes to the formation of an ice core and a particle that functions as a core for the formation of ice crystals and is indispensable for the formation of snow.

Berries have a high water level, so it is very important to control water loss, because it can seriously affect their quality, appearance and weight. Liquid freezing is much more effective than static freezing. This is especially true of berry processing, as it not only does not degrade the quality, but also allows you to process more products in a short time. Given that too much airflow will cause moisture loss, and too low will slow down the freezing time, the task is to optimize airflow and speed. Thanks to modern freezers with adjustable air flow type OctoFrost IQF, you can create optimal conditions for each type of berry, which allows you to achieve energy efficiency and increase the number of products.

### References

1. The problem of water loss when freezing berries by IQF. URL: [http://www.jagodnik.info/problema-vraty-vody-pry-zamorozhuvanni-yagid-metodomiqf/?fbclid=IwAR3y3sArERO5d7tNGl6GRbextbPBV5Gm0MjU\\_8hX-yvx9tWlr1Urghp37g](http://www.jagodnik.info/problema-vraty-vody-pry-zamorozhuvanni-yagid-metodomiqf/?fbclid=IwAR3y3sArERO5d7tNGl6GRbextbPBV5Gm0MjU_8hX-yvx9tWlr1Urghp37g)
2. Zhao, Y. (2007). Freezing process of berries. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY-NEW YORK-MARCEL DEKKER-, 168, 291.

## USE OF FLUIDIZATION TUNNELS OF SHOCK FREEZING FOR RASPBERRIES

Anastasiia Blahopoluchna

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

The consumer needs quality berry products, not limited to the season. Therefore, more and more producers are freezing berries, the quality of which depends on the functionality of freezing equipment. The Polish company Unidex manufactures high-quality tunnels for shock freezing of vegetables, fruits, berries, as well as fish and various meat products. Freezing raspberries, compared to other berries, has a more complex process [1].

Raspberries are very delicate, and for its freezing you need to use special technological solutions to eventually get high quality products. Tunnels manufactured can freeze raspberries thanks to fluidization control systems. The key element is the preparation of raw materials for freezing. Another important aspect is the transportation of raspberries from the field to the freezer. It is worth noting that the minimum amount of raspberries should be placed in one package, transportation should be planned so that it is as short as possible, and the roads - quality. It is very important to start the process of freezing raspberries no later than 8 hours after picking berries from the bush [2].

There are two most common methods of freezing raspberries:

**Standard** - from -20 to -18 ° C in the tunnel.

**Alternative** - from -20 to -14 ° C in the tunnel, with subsequent freezing after packing in chambers with temperatures down to -18 ° C. The advantage of alternative freezing is that less fragile products come out of the tunnel, protected from further disintegration into crumbs and other damage. This greatly facilitates the process of transporting berries and packaging. With this method you can save electricity and, consequently, financial resources [3].

These technological solutions and methods of freezing are mainly used to obtain high quality whole frozen raspberries belonging to the extra class. There are two types of frozen raspberries:

Whole berries of the highest quality, which in Poland are called "Extra". To get a berry of this category, you need to select large whole fruits, undamaged and prepared for freezing. The rest of the raspberries are used to produce raspberry crumbs. It does not require high quality freezing [4].

Productivity of this tunnel equipment from 1 to 12 tons per hour. There are two types of tunnels: stationary and compact. The compact tunnel differs from the standard in mobility. It can be transported. The tunnel is delivered to the customer almost ready for work: you only need to install a ladder with a platform, an electrical cabinet. Installation lasts a maximum of three days [5].