

**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 ТÜRKIYE TARIM 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>ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ 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>

ЖЕЛЄЗНА В. В., ТКАЧУК В. Р.	<b>ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВОГО ПРОДУКТУ З ВІДХОДІВ НАСІННЯ ГАРБУЗА</b>	<b><u>98</u></b>
ЛИТОВЧЕНКО О.М., КУЗНЄЦОВ А., ВОЙЦЕХІВСЬКИЙ В.І.	<b>ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА СЛАБОАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ</b>	<b><u>100</u></b>
ТРОХИМЧУК А.І.	<b>ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЗБЕРІГАННЯ ПОЛЬОВИХ КОЛЕКЦІЙ САДОВИХ КУЛЬТУР</b>	<b><u>102</u></b>
КАЛАЙДА К. В.	<b>ІНТЕНСИВНІСТЬ ДИХАННЯ АКТИНІДІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УПАКУВАННЯ ТА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЗБЕРІГАННЯ</b>	<b><u>105</u></b>
ЗАМОРСЬКА І.Л.	<b>ЗМІНА ЛЕТКИХ СПОЛУК ЯГІД СУНИЦІ ВПРОДОВЖ ЗБЕРІГАННЯ В ОХОЛОДЖЕНОМУ СТАНІ</b>	<b><u>107</u></b>
ЧЕЦЬКИЙ Б.О.	<b>МОРФОГЕНЕЗ І УРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНИ ЗАЛЕЖНО ВІД КЛІМАТИЧНИХ УМОВ</b>	<b><u>110</u></b>
КОВАЛЬЧУК Ю.О.	<b>ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В АПК</b>	<b><u>112</u></b>
ГРИЦАЄНКО Г.І., ГРИЦАЄНКО І.М.	<b>УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АПК</b>	<b><u>116</u></b>
ГРИЦАЄНКО І.М., ГРИЦАЄНКО Г.І.	<b>ІНВЕСТИЦІЇ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ТЕХНІКОЮ ТА УСТАТКУВАННЯМ</b>	<b><u>118</u></b>
ГРИЦАЄНКО Г.І., ГРИЦАЄНКО М.І.	<b>БІЗНЕС-ПРОЄКТУВАННЯ ДЛЯ АГРОТЕХСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА: ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АСПЕКТ</b>	<b><u>120</u></b>
ГРИЦАЄНКО М.І., ГРИЦАЄНКО І.М.	<b>ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК АГРОТЕХСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА</b>	<b><u>122</u></b>
ГРИЦАЄНКО М.І., ГРИЦАЄНКО Г.І.	<b>ОПТОВА ТОРГІВЛЯ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ АГРАРНОГО ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ</b>	<b><u>124</u></b>
T. SHCHUR, P. STRUZIK	<b>QUALITY MANAGEMENT USING THE PDCA METHOD</b>	<b><u>126</u></b>
ЗАДОРОЖНІЮК Д.В.	<b>СЕЗОННІ ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ</b>	<b><u>129</u></b>

КУЗЬМИЧ І.М.	<b>ОСОБЛИВОСТІ КОРОЗІЇ ШНЕКА ЖНИВАРКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ</b>	<b><u>131</u></b>
LIUBCHENKO I.S.	<b>ANALYSIS OF PARAMETERS OF TECHNICAL CONDITION OF SELF-PROPELLED SPRAYERS</b>	<b><u>133</u></b>
MOZHARIVSKY D.M.	<b>INTENSITY OF FLOW OF APPLICATIONS IN REFERENCE SYSTEM OF MACHINE TIME OF OPERATION OF GRAIN HEADER</b>	<b><u>135</u></b>
ТИТОВА Л.Л.	<b>МАРКІВСЬКІ ЙМОВІРНІ ПРОЦЕСИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ</b>	<b><u>137</u></b>
ДІДУР В.В.	<b>УМОВИ РОБОТИ ТА ПОКАЗНИКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ГІДРОСИСТЕМ МОБІЛЬНИХ МАШИН</b>	<b><u>140</u></b>
О.О. ЗАБОЛОТЬКО, С.С. ПОТАПОВА, І.А. ТРЕМБОВЕЦЬКА	<b>РЕГЛАМЕНТ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДІЙКОВОЇ ГУМИ ДЛЯ ДОЇННЯ КІЗ</b>	<b><u>143</u></b>
КУЛИКІВСЬКИЙ В.Л.	<b>АНАЛІЗ ПРИВОДІВ СОРТУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ КОЛИВАЛЬНОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ТИПУ</b>	<b><u>146</u></b>
КУТКОВЕЦЬКА Т.О.	<b>АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ РОЗПОДІЛЬНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОВИХ ПНЕВМАТИЧНИХ СІВАЛОК</b>	<b><u>149</u></b>
ШВИДУН О.В.	<b>ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ЗГОРЯННЯ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ДВИГУНІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ</b>	<b><u>152</u></b>
ХОМИЧ С.М., МИЦЬ В.М.	<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІШУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ЗАСОБУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА САПРОПЕЛЕВИХ ОМД</b>	<b><u>155</u></b>
ЦИЗЬ І.Є., ХОМИЧ С.М.	<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ДОБУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ САПРОПЕЛЮ</b>	<b><u>158</u></b>
ПЕТРИЧЕНКО Є.А.	<b>ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ</b>	<b><u>160</u></b>
С.М. ЮХИМЧУК, М.М. ТОЛСТУШКО	<b>АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕННЯ СТЕБЕЛ ПРИ РОБОТІ ЛЬОНОБРАЛЬНИХ МАШИН</b>	<b><u>163</u></b>



## **SUBLIMATION AS AN ALTERNATIVE METHOD OF STORING BERRIES**

**Anastasiia Blahopoluchna**

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

The method of sublimation was invented quite by accident in the middle of the XIX century. Only then it was used to maintain the activity of various microorganisms for a long time, ie, for the manufacture of drugs and yeast. This method was then used to prepare food for astronauts, and in everyday life sublimated products have become available relatively recently. Sublimation is an alternative way of preserving food, thanks to which fruits and berries do not lose all important and useful properties [1].

Sublimated berries and fruits are confidently gaining popularity among consumers. However, manufacturers can present the most useful and high-quality products of this type on the market only if a number of important factors are taken into account during processing. First of all, it is important to properly freeze, which precedes the process of sublimation. Freezing in the IQF tunnel is optimal. After all, the fewer ice crystals formed in the product, the better its structure and quality. Accordingly, it will simplify the process of sublimation [2].

Freeze-drying is currently the most effective method of preparing berries and other products for long-term storage. Long-term storage is ensured due to the fact that after the entire cycle of sublimation, the final moisture content of the material is about 2-5% of the original. Sublimation drying can be carried out in a vacuum or atmospheric environment. The operating cycle at low temperature and atmospheric pressure is time consuming. For this reason, equipment capable of creating a vacuum is more often used to speed up the process. The pressure drop has a positive effect on evaporation processes by increasing the mass transfer coefficient. Due to the fact that vacuum drying is carried out in a sealed compartment of the equipment, convection heat transfer is low. To maintain intensive drying in a vacuum environment, heat is produced to evaporate moisture that is fed to products by thermal conductivity from heated metal surfaces (contact method based on electric heaters) or by radiation from heated screens (infrared) [3].

The sublimation process consists mainly of three successive stages: freezing, sublimation and the final stage of drying. First, the product is frozen to values that are lower than its curing rate. In this way, ice crystals are formed in the berries, which disappear in the second stage of sublimation. The stage of freezing affects the quality of the final product, if it is carried out very quickly and deeply, the ice crystals will be small and evaporate very quickly. Drying requires heat supply at a temperature of not more than 40 degrees [4].

Berries by natural structure have capillaries and a porous surface and belong to the colloids. The capillary membrane is elastic and swells in the process of moisture absorption. When the liquid is removed, the berry shrinks, becomes brittle and can turn into a powder. Removal of moisture from the material during drying depends on the total moisture content and the type of connection of moisture with the material. The

connection of moisture with the material is characterized by the amount of free energy of isothermal dehydration - the work required to remove 1 mole of water at a constant temperature without changing the composition of the substance at a given moisture content [5].

Advantages of sublimation:

- Absolutely all the useful properties of the products are preserved.
- When moved to warm water, sublimated berries restore shape, color, taste and aroma.
- Nothing needs to be added to fruits and berries, no chemicals.
- It is important that freezing prevents the development of fungi and microorganisms.
- Sublimated berries are stored for 2 years

Sublimation of berries has a number of advantages that can be an effective alternative method of storage.

References

1. Murphy, R. C., Hankin, J. A., Barkley, R. M., & Berry, K. A. Z. (2011). MALDI imaging of lipids after matrix sublimation/deposition. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1811(11), 970-975.
2. Kuzmyk, U., Marynin, A., Svyatnenko, R., Zheludenko, Y., & Kurmach, M. (2021). Determining the Effect of Apple and Banana Powders Dried by Sublimation on the Quality Indicators of a Sour Milk Dessert during Storage. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11), 111.
3. Gronbach, M., Krauß, L., Broese, T., Oppermann, C., & Kragl, U. (2021). Sublimation for Enrichment and Identification of Marker Compounds in Fruits. *Food Analytical Methods*, 14(6), 1087-1098.
4. Alexandrovich, E. V., & Evgenievich, F. D. (2022). Development of sublimation drying modes of rose hip fruits Freezing drying of rose hip. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 42, p. 02001). EDP Sciences.
5. Graebner, W. (2010). Sublimation. *The Corsini Encyclopedia of Psychology*, 1-2.