



*Інститут технічної теплофізики
Національної академії наук України*

**ВПЛИВ ВИДУ СИРОВИНИ
ПІД ЧАС ОДЕРЖАННЯ
ПРОДУКТІВ СНЕКОВОЇ ГРУПИ**

Гусарова Олена Віталіївна
Шапар Раїса Олексіївна

**XII Міжнародна онлайн конференція
"Проблеми теплофізики та теплоенергетики"**

26-27 жовтня 2021 р., м. Київ

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ОБ'ЄКТІВ СУШІННЯ*

(% НА СИРУ МАСУ)

Хімічний склад плодів айви



Яблуко



Айва



Хурма

Показник	Кількість
Цукри	10...12
Пектинові речовини	0,9...1,3
Органічні кислоти	0,25...0,81
Вітамін С, мг %	100...115
Поліфеноли	80...152
Каротиноїди, мг %	15...30

Хімічний склад плодів яблук

Показник	Кількість
Цукри	12...14
Пектинові речовини	1,0...1,3
Органічні кислоти	0,5...0,7
Білки	0,3...0,6
Клітковина	0,3...0,5
Крохмаль	0,1...0,3

Хімічний склад плодів хурми

Показник	Кількість
Цукри	12...16
Крохмаль	2,9...3,3
Пектинові речовини	1,0...2,0
Фенольні речовини	1,0...2,0
Білки	0,3...0,8
Органічні кислоти	0,05...0,2

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ СУШІННЯ*

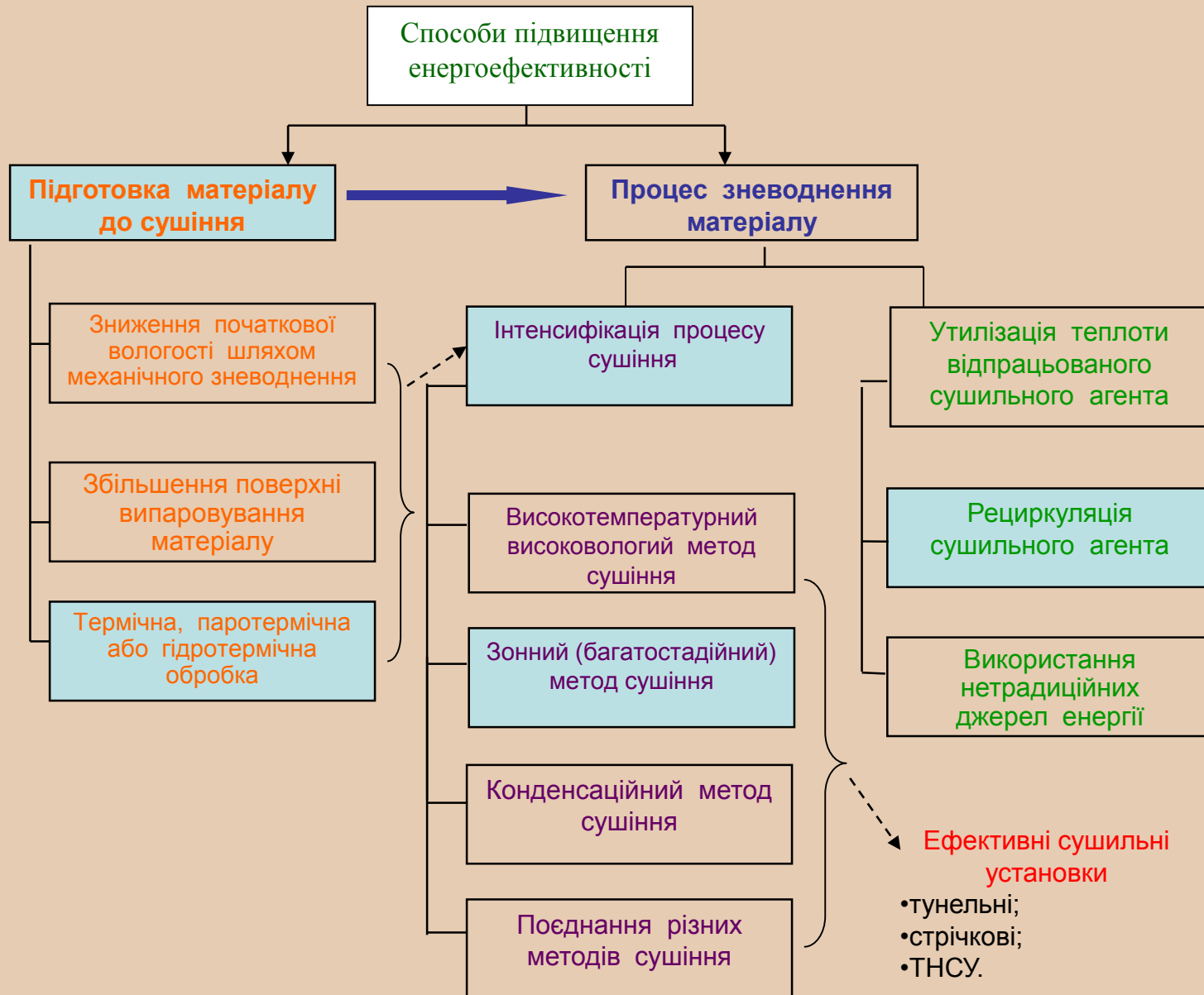
Пектинові речовини,
% на сиру масу

Плоди	Пектинові речовини			Протопектин, % від суми
	Розчинний пектин	протопектин	сума	
Яблуко	0,81	0,52	1,33	38
Хурма	0,65	0,85	1,5	57
Айва	0,79	1,1	1,89	58

Вміст пектинових речовин
залежно від частини плоду,
% на сиру масу

Частина плоду	Вміст пектинових речовин			
	Яблуко		Айва	
	на сиру масу	на суху речовину	на сиру масу	на суху речовину
Шкірочка	1,24	4,49	1,69	6,17
М'якоть	0,91	7,57	0,75	4,70
Серцевина	0,48	1,67	0,45	1,49

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ



ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧИПСІВ

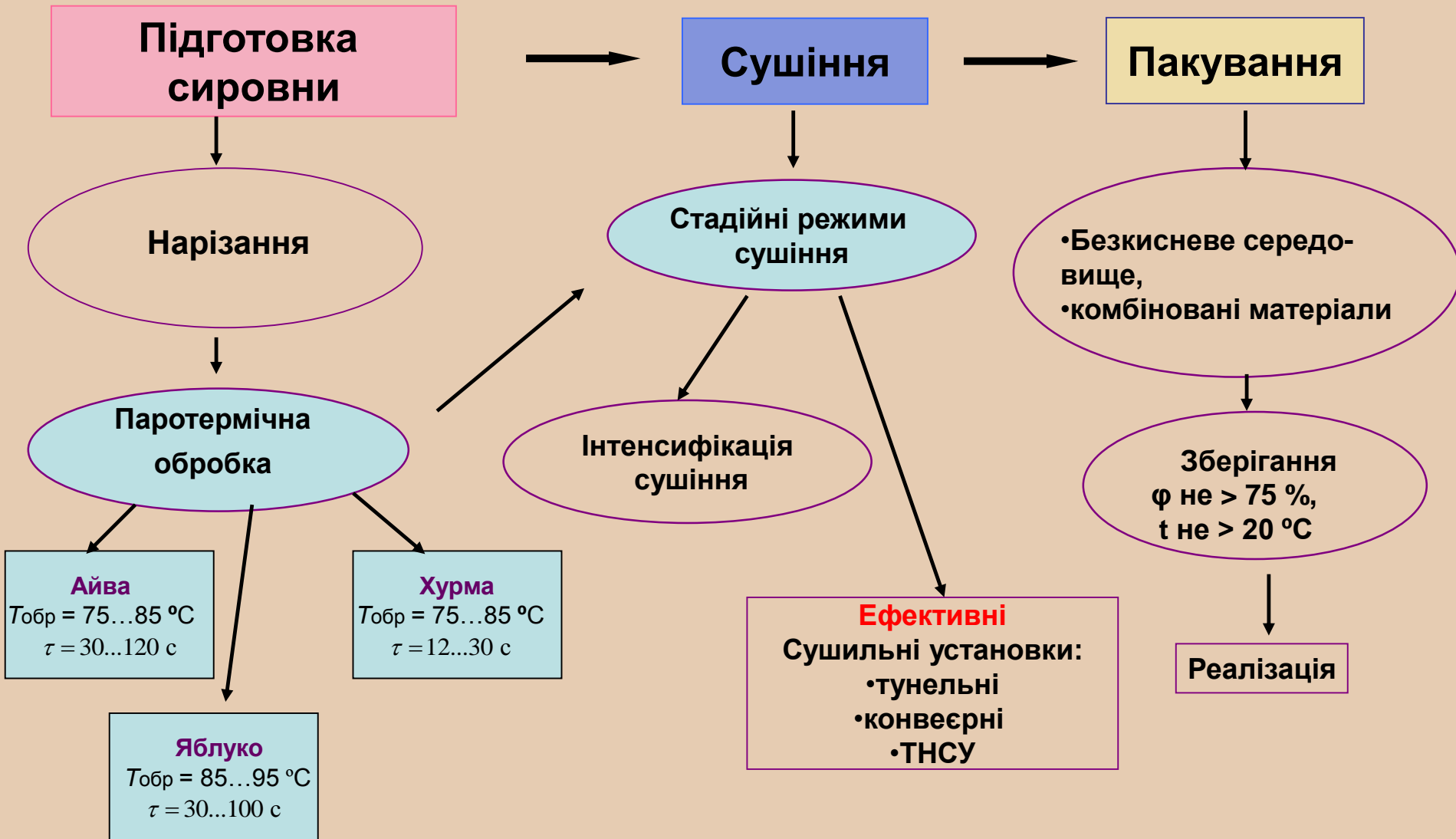
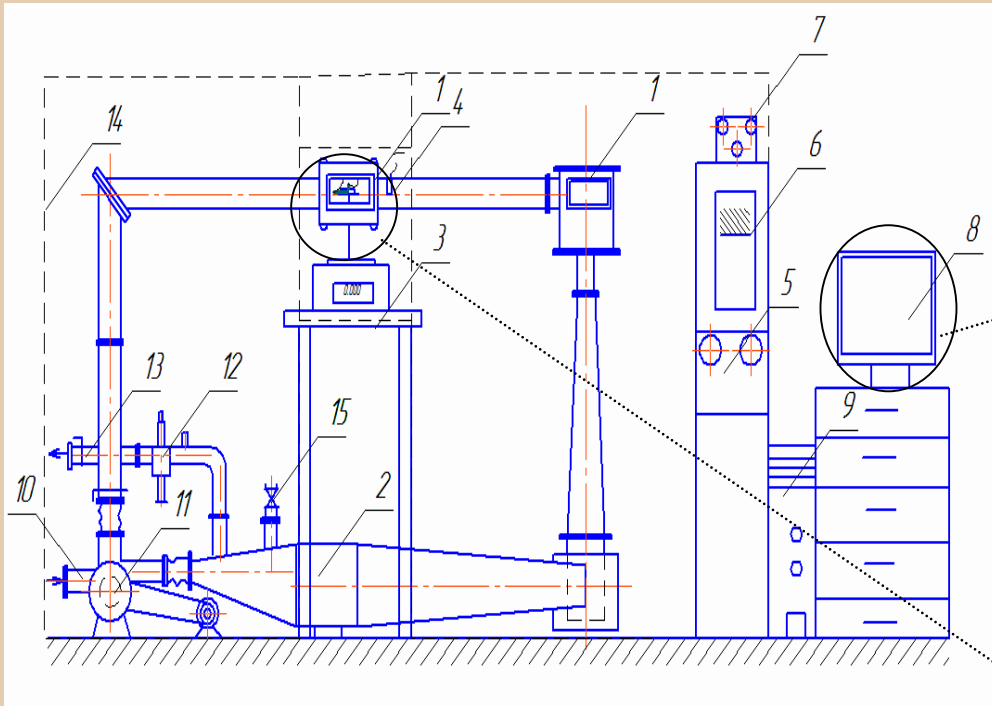
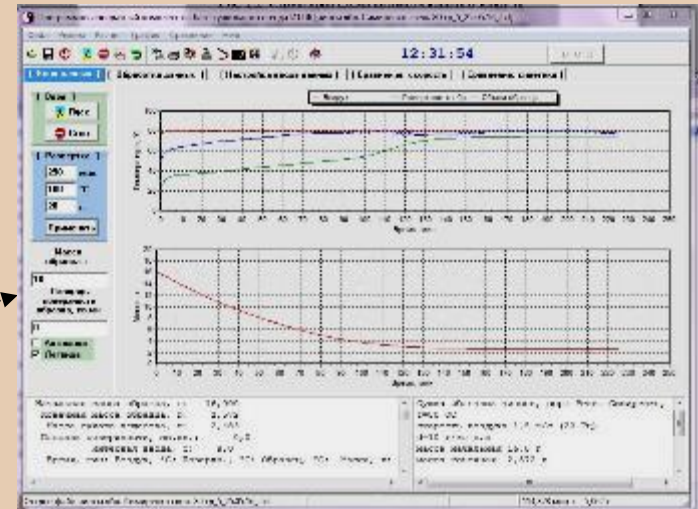


СХЕМА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОМАСООБМІНУ ПРИ ЗНЕВОДНЕННІ КАПІЛЯРНО-ПОРИСТИХ МАТЕРІАЛІВ



Експериментальний стенд для вивчення процесів тепломасообміну при зневодненні капілярно-пористих матеріалів:

- 1 – робочі (сушильні) камери; 2 – ділянка теплової підготовки повітря; 3 – ваги з підставкою; 4 – термометр опору; 5 – щит управління; 6 – потенціометр; 7 – регулятор температури повітря; 8 – монітор; 9 – системний блок робочої станції; 10 – повітровід підсосу; 11 – вентилятор; 12 – психрометр; 13 – патрубок вихлопу повітря; 14 – теплоізолюючий каркас; 15 – патрубок підведення пари з голчатим вентилям

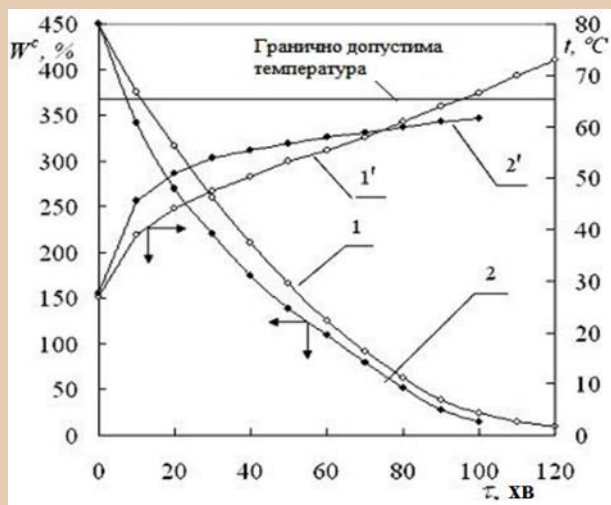


Панель управління системою автоматичного збору та обробки інформації з сушильного стенда



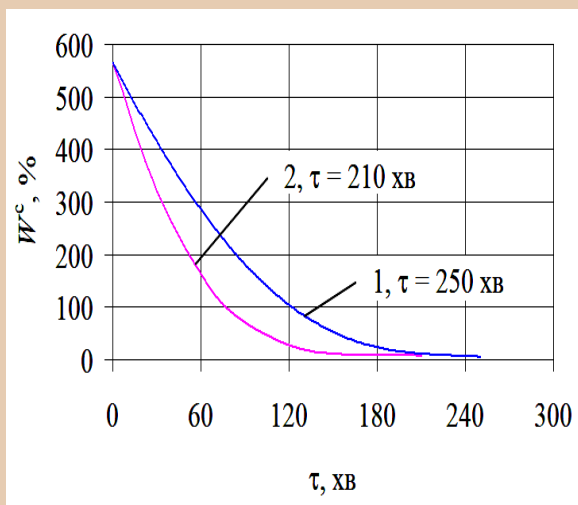
Сушильна камера з дослідним зразком

ВПЛИВ ВИДУ СИРОВИНИ НА ПРОЦЕС КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ



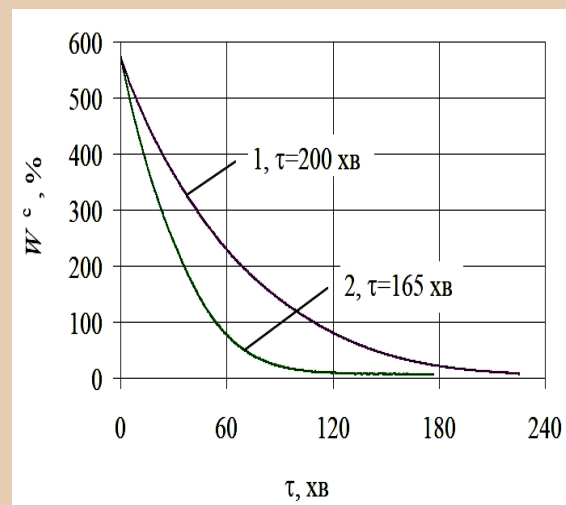
Температурні криві та криві кінетики процесу зневоднення паротермічно обробленої **хурми**

$\delta = 1...4$ мм; $d = 10$ г/кг с.п., $V = 1,5$ м/с;
1, 1' – $t = 80$ °C; 2, 2' – $t = 95...60$ °C



Криві кінетики процесу зневоднення паротермічно оброблених плодів **айви**

$\delta = 3...4$ мм; $d = 10$ г/кг с.п., $V = 1,5$ м/с;
1 – $t = 55$ °C; 2 – $t = 90...60$ °C



Криві кінетики процесу зневоднення паротермічно оброблених плодів **яблук**

$\delta = 3...4$ мм; $d = 10$ г/кг с.п., $V = 1,5$ м/с;
1 – $t = 60$ °C; 2 – $t = 80...60$ °C



Чипси з хурми

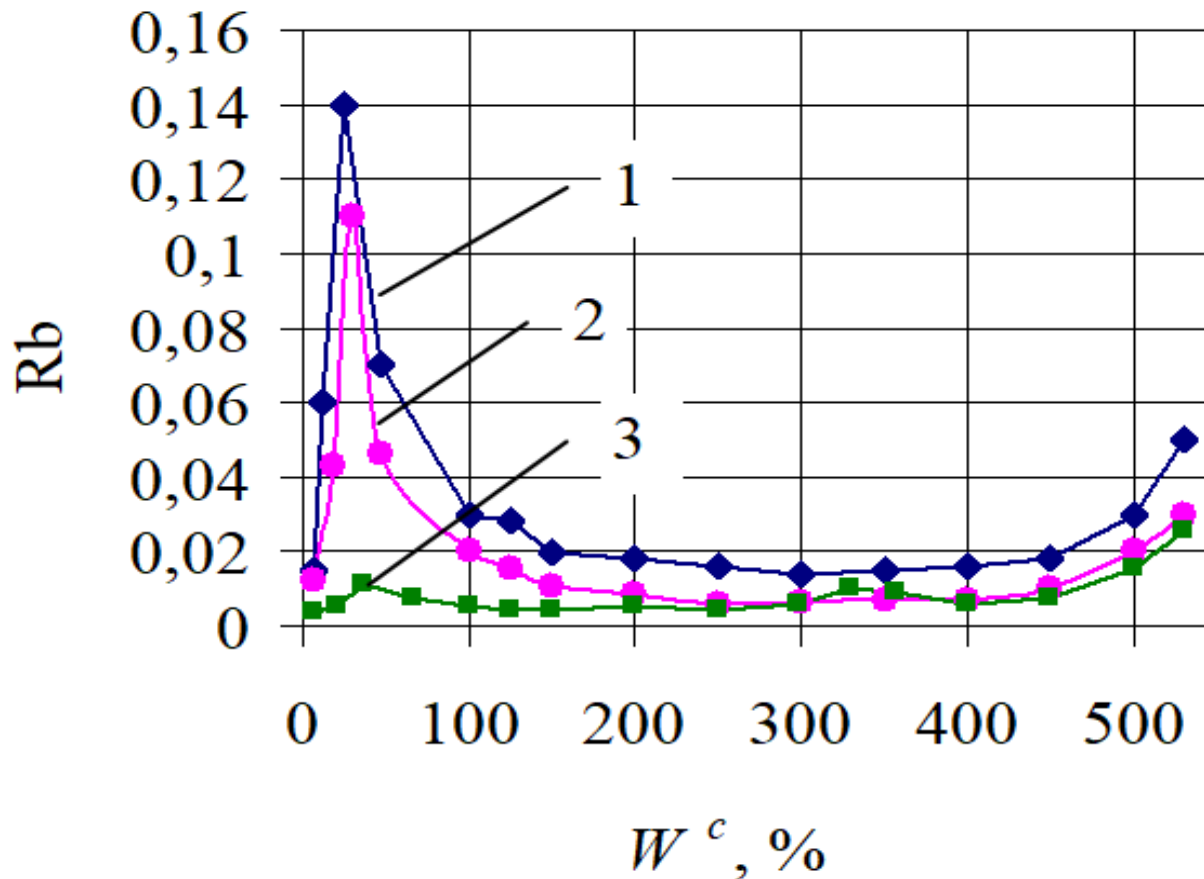


Чипси з айви



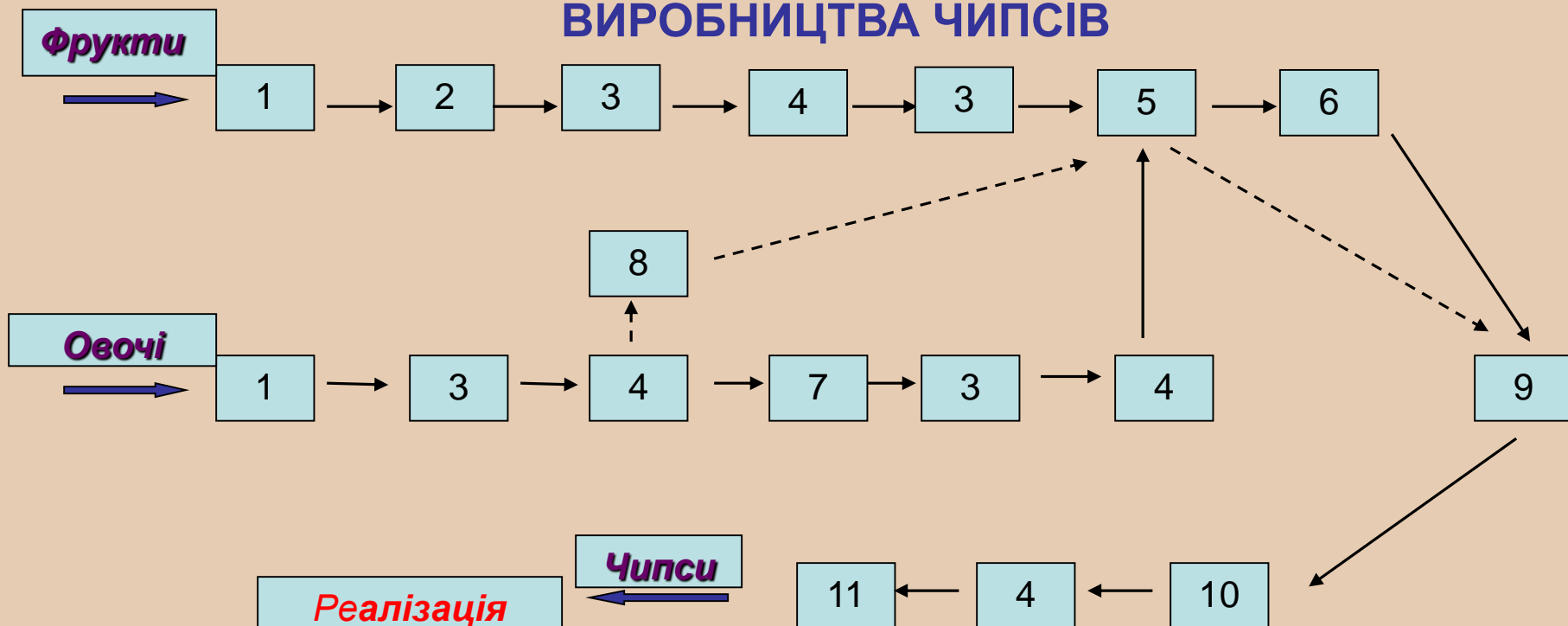
Чипси з яблук

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА НА ЧИСЛО РЕБІНДЕРА (на прикладі яблук)



Зміна числа Rb під час сушіння
 $\delta = 3...4$ мм, $V = 1,5$ м/с, $d = 10$ г/кг с.п.:
1 – $t = 120$ °C, 2 – $t = 80$ °C, 3 – $t = 80...60$ °C

СХЕМА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ЧИПСІВ



1 - приймальний бункер; 2 - ванна для замочування; 3 - мийна машина; 4 - інспекційний транспортер; 5 - машина для різання; 6 - апарат для гіротермічної обробки; 7 – термоочисна машина; 8 - агрегат для механічного обчищення; 9 - сушильна установка; 10 - апарат для охолодження; 11 - пакувальне обладнання.



чипси з буряків



чипси з груш



чипси з моркви



чипси з пастернаку



чипси з яблук



чипси з селери



чипси з хурми



чипси з гарбузів

ВИСНОВКИ

Базуючись на узагальненні закономірностей тепломасообміну під час паротермічної обробки й сушіння айви, хурми та яблук встановлено:

- оптимальні умови паротермічної обробки досліджуваних плодів. Визначено, що необхідний ефект обробки досягається за температури матеріалу **75...95 °C** з витримкою **12...120 с**;
- кінетичні закономірності конвективного сушіння плодів, побудовано графічні залежності. Характер кривих доводить, що процес видалення вологи при зазначених параметрах проходить у другому періоді зі спадною швидкістю впродовж усього зневоднення;
- енергоефективні двостадійні режими відповідно до яких на першій стадії зневоднення температура теплоносія дорівнює **65...95 °C**, на другій – **50...60 °C**. Температура сировини впродовж сушіння не перевищує **50...60 °C** завдяки чому забезпечується високий ступінь збереження пектинових речовин й інших природних властивостей;
- температурно-часові параметри паротермічної обробки і процесу сушіння визначаються видом зневоднюваної сировини.





ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ!

