

3. Литвинова, Е. В. Способы стабилизации эмульсий лечебно-профилактического назначения [Текст] / Е. В. Литвинова, А. Б. Лисицын // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. – 2002. – № 1. – С. 22–24.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.  
© Л.М. Мостова, В.О. Гапоненко, 2010.

УДК 635.17

**Є.В. Бєлінська, (ПУСКУ, Полтава)**

## **ФІЗИЧНІ І ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ РЕДИСУ**

*Наведено результати досліджень фізичних і теплофізичних властивостей сортів редису різних строків стиглості.*

*Приведены результаты исследований физических и теплофизических свойств сортов редиса разных сроков созревания.*

*In the article the results of studies of the physical and thermophysical properties of the types of the radish of the different periods of the ripening are given*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Редис – це специфічний коренеплід, особливість якого визначається його харчовими, лікувальними властивостями і скоростиглістю: технічна стиглість коренеплодів у ранніх сортів настає через 20–30 днів від появи сходів і через 40–45 днів у пізньостиглих сортах. Редис – коренеплід, який не придатний для тривалого зберігання, згідно з РСТ УСССР 291-89, його рекомендовано зберігати в складських приміщеннях при температурі не вище 12<sup>0</sup> С і в холодильних камерах при температурі 0<sup>0</sup> С

За яких би умов не зберігалися коренеплоди, вони залишаються живими організмами, яким притаманні функції обміну речовин, окислювально-відновні процеси та теплофізичні характеристики. Теплофізичні характеристики дають комплексну оцінку теплофізичних властивостей коренеплодів. На теплофізичні властивості коренеплодів впливають їх фізико-механічні, фізико-хімічні та хімічні характеристики. Тому, насамперед, виникає інтерес до вивчення фізичних і теплофізичних властивостей коренеплодів редису, які слід знати і враховувати для успішного зберігання цього виду коренеплідних овочів.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Багато науковців і дослідників цікавить питання вивчення теплофізичних і фізичних властивостей коренеплодів редису. Деякі автори [1] досліджуючи коренеплоди редису визначили, що його фізична густина, при вологості 91,3...92,5%, складає 920 кг/м<sup>3</sup>. Вміст газів у тканинах – 6,3% [2]. Питомо теплоємність складає 3960 Дж/(кгК), при цьому для редису її рекомендовано розраховувати за формулою :

$$C = 1388 + 2799w, \quad (1)$$

де  $w$  – вміст вологи, % [3].

У літературі зібрано певний матеріал про фізичні властивості коренеплодів редису [1-4], при цьому слід зазначити, що вони суперечливі тому що досліджувалися овочі різних сортів, які вирізнялися неоднаковими умовами вирощування, різним вмістом води і сухих речовин.

**Мета та завдання статті** визначити фізичні і теплофізичні властивості коренеплодів редису сортів Червоний велетень та Червоний з білим кінчиком різних строків вирощування і зберігання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для успішного зберігання коренеплодів редису необхідно знати і враховувати їх фізичні і теплофізичні властивості. Найбільше значення серед яких мають: теплоємність, теплопровідність, температуропровідність, шпаруватість, пористість [3]

Для того щоб розрахувати ці показники ми експериментальним шляхом визначили фізичну густину, об'ємну масу і шпаруватість [3] коренеплодів редису (табл. 1). При цьому брали урожаї вирощені весною і восени. З розрахунками вищевказаних показників на початку зберігання і в кінці зберігання. Для сорту Червоний з білим кінчиком кінцевим терміном зберігання визначено 92 дні, для сорту Червоний велетень – 126 днів.

*Таблиця 1 – Фізичні показники коренеплодів редису залежно від сорту (середні дані трьох дослідів)*

Сорт	Об'єм продукту, $V_{пр}, м^3$	Об'єм загальний, $V_{заг}, м^3$	Фізична густина, $\rho_{ф}, кг/м^3$	Об'ємна маса, $\rho_{н}, кг/м^3$	Шпаруватість, $\epsilon, \%$
1	2	3	4	5	6
На початку зберігання ( весна)					
Червоний з білим кінчиком	0,00044	0,001	972,01	543	44,14
Червоний велетень	0,00027	0,001	955,44	336	64,83
У кінці зберігання (весна)					
Червоний з білим кінчиком	0,00048	0,001	969,11	598	38,29
Червоний велетень	0,00031	0,001	953,31	392	58,88

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
На початку зберігання (осінь)					
Червоний з білим кінчиком	0,00044	0,001	966,71	542	43,93
Червоний велетень	0,00026	0,001	953,21	324	66,01
У кінці зберігання (осінь)					
Червоний з білим кінчиком	0,00046	0,001	953,94	569	40,97
Червоний велетень	0,00029	0,001	951,48	361	62,06

Нами було встановлено, що зі збільшенням розміру коренеплодів зменшується їх об'ємна маса. Ця особливість притаманна великоплідному сорту редису Червоний велетень. Подібна тенденція спостерігається із об'ємом продукту, фізичною густиною і об'ємною масою. Із зменшенням розміру коренеплоду ці показники збільшуються. Дрібноплідні коренеплоди мають більшу фізичну густину ніж великоплідні, наприклад, цей показник для коренеплодів редису сорту Червоний велетень, складає  $955 \text{ кг/м}^3$ , а коренеплоди сорту Червоний з білим кінчиком мають фізичну густину  $972 \text{ кг/м}^3$ . (табл. 1).

Як свідчать проведені нами дослідження, із збільшенням розмірів коренеплодів підвищується шпаруватість шару продукції. Так, різниця у цьому показнику між великоплідним і дрібноплідним сортами редису складає 20,6...22,4%. За рахунок того, що шпарини між дрібними коренеплодами менші ніж між великими, обмін повітря в масі продукції буде ускладненим, внаслідок чого ефективність повітробміну знижується, підвищується вологість, змінюються «дихальні процеси».

На основі отриманих даних щодо вмісту сухих речовин і результатів фізичних досліджень коренеплодів редису різних сортів ми розраховували фізико-механічні показники – істинну густину, пористість (табл. 2), а також теплофізичні властивості: питому теплоємність, теплопровідність, температуропровідність (табл. 3).

Вміст сухих речовин (табл. 2) при визначенні теплофізичних властивостей коренеплодів редису є визначним показником. Згідно з нашими даними найбільше їх міститься у великих коренеплодах, значно менше у дрібних. Встановлено, що істинна густина залежить від

умов вирощування і підвищується зі збільшенням розміру і маси коренеплодів.

**Таблиця 2 – Фізико-механічні показники коренеплодів редису (середні дані трьох дослідів)**

Сорт	Діаметр d, см	Маса m, г	Вміст су-хих речовин p <sub>c</sub> , %	Вміст вологи w, кг/кг	Пори-стість П, %	Істинна густина ρ <sub>c</sub> , кг/м <sup>3</sup>
На початку зберігання (весна)						
Червоний з білим кінчиком	1,8	24	4,16	0,958	4,31	1015,83
Червоний велетень	3,2	47	6,37	0,936	6,74	1024,44
У кінці зберігання (весна)						
Червоний з білим кінчиком	1,8	24	3,01	0,969	4,18	1011,40
Червоний велетень	3,2	47	5,42	0,946	6,60	1020,72
На початку зберігання (осінь)						
Червоний з білим кінчиком	2,2	19	4,34	0,956	4,90	1016,52
Червоний велетень	3,6	53	6,82	0,932	7,11	1026,21
У кінці зберігання (осінь)						
Червоний з білим кінчиком	2,2	19	3,11	0,969	4,73	1011,79
Червоний велетень	3,6	53	5,74	0,943	6,89	1021,97

Така сама особливість стосується і пористості коренеплодів, так для сорту Червоний велетень, який має великий коренеплід цей показник складає в середньому 6,84%, у сорту Червоний з білим кінчиком – 4,53% відповідно. Усі досліджувані показники в осінніх і весняних закладках на зберігання змінюються в однакових межах.

Питома теплоємність, коефіцієнт теплопровідності і коефіцієнт температуропровідності (табл. 3) зі збільшенням розміру коренеплоду зменшується.

*Таблиця 3 – Теплофізичні характеристики коренеплодів редису (середні дані трьох дослідів)*

Сорт	Питома теплоємність С, Дж/(кгК)	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda$ , Вт/(мК)	Коефіцієнт температуропровідності $a \cdot 10^8$ , м <sup>2</sup> /с
На початку зберігання (весна)			
Червоний з білим кінчиком	4073	0,572	13,64
Червоний велетень	4011	0,575	13,69
У кінці зберігання (весна)			
Червоний з білим кінчиком	4105	0,577	13,62
Червоний велетень	4038	0,578	13,64
На початку зберігання (осінь)			
Червоний з білим кінчиком	4068	0,574	13,64
Червоний велетень	3999	0,575	13,70
У кінці зберігання (осінь)			
Червоний з білим кінчиком	4103	0,579	13,60
Червоний велетень	4029	0,578	13,64

**Висновки.** Таким чином, вивчення фізичних і теплофізичних властивостей коренеплодів редису є важливим фактором оптимізації процесу їх зберігання. Знаючи теплофізичні характеристики коренеплодів редису можна розрахувати необхідні витрати вентиляційного повітря під час зберігання редису, підтримувати режим зберігання в межах оптимуму.

### Список літератури

1. Гегов, Я. Теплофизические характеристики на зеленуци [Текст] / Я. Гегов, В. Еленков // Научни трудове Институт по консервна промышленност. – Пловдив, 1967. – Т.5. – С.119–125.
2. Колесник, А. А. Хранение плодов в регулируемой атмосфере [Текст] / А. А. Колесник, М. А. Федоров, Е. Х. Осенова. – М. : Колос 1973. – 144 с.
3. Гинзбург, А. С. Теплофизические характеристики картофеля, овощей и плодов [Текст] / А. С. Гинзбург, М. А. Громов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 272 с.
4. Жадан, В. З. Теплофизические основы хранения сочного растительного сырья на пищевых предприятиях [Текст] / В. З. Жадан. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 238 с.

Отримано 31.03.2010. ХДУХТ, Харків.

© С.В. Белінська, 2010.

УДК 664.87.002.237

**М.Р. Мардар**, канд. техн. наук, доц. (ОНАХТ, Одеса)

**Н.Р. Кордзая**, асп. (ОНАХТ, Одеса)

## **БІЛКОВІ РЕЧОВИНИ НОВИХ ВИДІВ ХЛІБА З ЦІЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ З ВКЛЮЧЕННЯМ КОРЕНЕПЛІДНИХ ОВОЧІВ**

*Подано результати досліджень змін білкових речовин нових видів хліба з цілого зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів під час їх виробництва на прикладі змін ферментативної атакованості протеолітичними ферментами та амінокислотного складу.*

*Представлены результаты исследований измененной белковых веществ новых видов хлеба из цельного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей при их производстве на примере измененной ферментативной атакуемости протеолитическими ферментами и аминокислотного состава.*

*The results of researches of changes of albumens of new grades of bread made from a whole wheat grain with inclusion of root crops on an example of changes of enzyme attack with proteoclastic enzym and amino acid structure are given in report.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Кількісний та якісний склад білкових речовин, що входять до складу харчових продуктів, як правило, впливає на органолептичні, структурно-механічні та інші показники якості, а, головне – на їх харчову та біологічну цін-