

30. Дослідження фазового переходу вода:лід при заморожуванні ягід ожини

Світлана Камінська, Галина Сімахіна

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Основним фізичним процесом, який характеризує заморожування будь-яких рослинних матеріалів, є перетворення води у тверду фазу, що супроводжується зниженням температури всієї системи і виділенням теплоти льодоутворення.

Матеріали і методи. Враховуючи істотний вплив різних фракцій води у рослинній сировині на технологічні параметри процесу заморожування та якість кінцевого продукту, було визначено в лабораторії Інституту технічної теплофізики вміст вільної і зв'язаної води у ягодах ожини (свіжих та підв'ялених) з використанням диференційної скануючої мікрокалориметрії за відомими методиками.

Результати. Зв'язана вода захищає клітини рослин від руйнівних впливів переохолодження. При заморожуванні досліджуваних зразків кристалізація вільної води в них починається при значному переохолодженні.

В таблиці наведено зміни стану води при заморожуванні ягід ожини.

Таблиця

Зміни стану води в ягодах ожини при заморожуванні залежно від відносної вологості

Відносна вологість, %	Виморожена вода, % до загальної маси води	Незамерзаюча вода, % до загальної маси води	Температура кристалізації води, °C
83,15	77,20	22,30	-6,5
73,20	69,98	30,02	-8,0
67,25	60,65	39,35	-9,2
57,91	56,48	43,52	-11,0
56,89	64,84	35,16	-10,0
39,94	35,60	64,40	-12,0
39,39	38,64	61,36	-13,5
38,17	26,81	73,19	-16,0
34,15	26,91	73,09	-16,0
24,43	2,01	97,99	-18,6
22,61	-	100,00	-

Встановлене співвідношення між відносною вологістю ягід ожини і вмістом у них зв'язаної незамерзлої води можна пояснити тим, що у процесі підсушування ягід відбувається природне випаровування вільної води до практично повного її видалення при зменшенні відносної вологості зразків до згаданих вище значень. Зв'язана вода міцно утримується біля поверхні часток фази і практично не піддається кристалізації у вибраних нами умовах.

Висновки. У ягодах ожини вільна вода кристалізується у діапазоні від'ємних температур від -6,5 до -18,6°C залежно від відносної вологості. В ягодах ожини відчувається істотний вплив відносної вологості і на температуру кристалізації вільної води, і на її виморожену кількість. Так, при відносній вологості 83,15% вільна вода кристалізується уже при -6,5°C у кількості 77,2% до загальної маси води, а при відносній вологості 34,15% ці цифри складають, відповідно, -16°C та 26,91%.