

X299X1

Н.П. Загорко, канд. техн. наук (ТГАТУ, Мелитополь)
Е.В. Григоренко, канд. техн. наук (ТГАТУ, Мелитополь)

ДИНАМИКА ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ВОДЫ В ПЛОДАХ ПЕРЦА СЛАДКОГО И СЛИВЫ ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ И ХРАНЕНИИ

В тканях растений вода составляет 70-95% сырой массы, однако, ее структура в клетках и роль в различных явлениях на молекулярном уровне изучены не достаточно.

По существующей классификации различают две формы воды: свободную и связанную. Связанная вода вымерзает при более низких температурах, чем свободная.

В результате проведенных экспериментов выявлена динамика фракционного состава (общего влагосодержания, коллоидно-связанной и осмотически поглощенной воды) в перце сладком сортов Атлант и Солнышко, замороженных россыпью, до замораживания, сразу после замораживания (10 суток), через 90, 180, и 270 суток хранения, а также плодов сливы сорта Венгерка Итальянская до замораживания, сразу после замораживания (10 суток), через 60, 120, 180 и 240 суток хранения.

Количество коллоидно-связанной воды в плодах сорта Атлант в процессе замораживания снизилось на 16,89% по отношению к исходному количеству в свежих плодах; сорта Солнышко – на 41,23%. В динамике хранения отмечалась аналогичная тенденция. Так, после 180 суток хранения ее количество снизилось на 65,80% (сорт Атлант) и 48,18 (сорт Солнышко) в сравнении с исходным. После 270 суток хранения – на 65,80% и 60,94% соответственно. По отношению к общему влагосодержанию количество коллоидно-связанной воды составляло в свежих плодах сорта Атлант – 28,71%, сорта Солнышко – 25,49%; сразу после замораживания и в конце хранения оно составило в сорте Атлант соответственно 20,54% и 10,12%, сорте Солнышко – 14,90 и 9,97%.

В процессе замораживания уровень осмотически поглощенной воды относительно исходной увеличивался: в плодах сорта Атлант на 11%, Солнышко – на 9,87%. К концу хранения – 26,38 и 13,09% соответственно. Удельный вес осмотически поглощенной воды к общему влагосодержанию до замораживания и в конце хранения в плодах сорта Атлант составил 71,29 и 77,44; Солнышко – 90,20% и 90,01% соответственно.

Были выведены корреляционные зависимости фракционного состояния воды, которые показаны на рисунках 1, 2, 3 в зависимости от срока хранения.

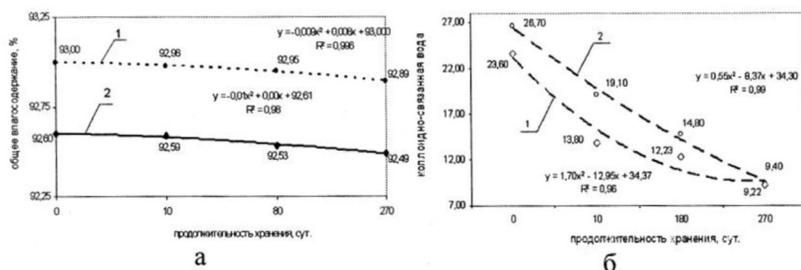


Рисунок 1 – Динамика общего влагосодержания (а) и коллоидно-связанной воды (б) в плодах перца сладкого, замороженного россыпью: 1 – перец красный; 2 – перец желтый

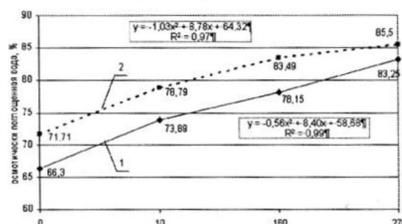


Рисунок 3 – Динамика содержания осмотически поглощенной воды в плодах перца сладкого, замороженного россыпью: 1 – перец красный; 2 – перец желтый

Для установления степени влияния на ВУС плодов сливы изменения состояния воды в процессе замораживания и хранения, авторами проводились исследования по изучению динамики фракционного состава воды (табл. 1).

Установлена тесная криволинейная зависимость ВУС плодов сливы от срока хранения ($R=0,98$, $F_{набл}=53808$, $F_{кр}=19$).

Следовательно, в процессе хранения в течение 120 суток ВУС повышается относительно исходной (сразу после замораживания), а при дальнейшем увеличении срока хранения начинает постепенно снижаться. Такой характер динамики ВУС объясняется изменением фракционного состава влаги в плодах сливы. Так, массовая доля коллоидно-связанной воды в процессе замораживания снижалась на 6,25% по сравнению со свежими плодами, что обусловлено изменениями биокolloидов протоплазмы и ослаблением их связи с молекулами воды в результате воздействия низких температур. Это, в свою очередь, вызывает переход коллоидно-связанной воды в менее связанную (осмотически поглощенную), чем и объясняется снижение ВУС плодов в процессе замораживания.

Процесс хранения плодов в течение 120 суток сопровождается постепенным увеличением фракции коллоидно-связанной воды, к концу хранения (240 суток) ее доля составила 22,58% или 57,34% от исходной.

Динамика массовой доли осмотически поглощенной воды была, соответственно, прямо противоположной: сразу после замораживания – возрастание на 6,08%, затем – снижение в течение 120 суток хранения на 3,41%, и снова возрастание к концу хранения на 29,96% по сравнению со свежими плодами или на 22,58% относительно исходной.

Установлена тесная прямая связь между содержанием коллоидно- связанной воды в плодах и ВУС с коэффициентом линейной корреляции $r=0,718$. Влияние общего содержания воды на ВУС плодов не выявлено на 95%-ном уровне вероятности, а незначительное (на 0,83%) увеличение общего влагосодержания в результате замораживания может быть следствием гидролитических процессов. По мере увеличения срока хранения этот показатель в плодах сливы постепенно уменьшается и составляет в конце хранения 97,92% от содержания в свежих плодах.

Анализ экспериментальных данных, иллюстрирующих динамику удельного содержания коллоидно-связанной воды и ВУС плодов сливы, показал, что характер их изменения практически совпадает. Установлена тесная корреляционная зависимость между этими показателями с коэффициентом корреляции $r=0,722$.

Таблица 1 – Динамика фракционного состава воды и ВУС плодов сливы сорта Венгерка Итальянская при замораживании и хранении

Срок хранения, сутки	Массовая доля влаги, %			Уд. вес коллоидно-связанной воды, % от общей	ВУС, %
	общей	колоидно-связанной	осмотически поглощенной		
*0	87,84±0,63	39,34±1,27	47,82±1,22	44,79±1,54	74,19±0,35
**10	95,13±0,75	36,88±2,86	50,72±2,87	53,32±3,18	60,28±0,34
60	87,93±0,26	36,92±1,43	50,31±1,35	41,98±1,65	66,91±0,07
120	87,04±0,12	37,88±1,92	48,99±0,86	43,52±2,48	67,33±0,15
180	86,84±1,36	30,16±1,25	55,75±0,95	34,73±1,09	65,28±0,55
210	86,01±1,52	22,58±2,98	62,15±2,46	26,25±3,75	59,63±0,76
НСР ₀₅	0,94	2,35	2,08	2,49	0,35

Примечание: *0 – до замораживания; **10 – после замораживания