

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА СУШКИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЫСУШИВАНИЯ ПРОДУКТА

Турсунов Сотволди – профессор Наманганского государственного
технического университета

Нематова Дилдора Одилжонкизи – преподаватель Наманганского
государственного технического университета, PhD

THE INFLUENCE OF THE DRYING METHOD ON THE DURABILITY OF THE PRODUCT

Tursunov Sotvoldi – Professor, Namangan State Technical University
Nematova Dildora Odiljon kizi – Teacher, Namangan State Technical
University, Doctor of Philosophy (PhD)

Аннотация. В данной статье изучены недостатки и преимущества природных и искусственных методов сушки различных видов овощной продукции. Показано, что загрязнение продукта пылью и посторонними примесями при естественном способе является его недостатком. При использовании искусственных установок отмечено сокращение времени обработки и более высокое качество конечного продукта.

Ключевые слова: продукт, температура, продолжительность дня, влажность продукта, стандартные показатели, влажность воздуха, солнечно-батарейная сушилка, выход готового продукта.

Abstract. This article examines the advantages and disadvantages of natural and artificial methods for drying several types of vegetable products. It is shown that one drawback of natural drying is the contamination of the resulting product with dust and other impurities. In artificial drying, the shorter time required and the higher quality of the product is highlighted.

Keywords: product, temperature, duration of the day, product moisture content, standard indicators, air humidity, solar-powered dryer, yield of dried product.

В настоящее время в мировом масштабе основная часть выращиваемых овощей (примерно 55–62 млн тонн, или около 75 %) потребляется в свежем виде, а 25 % направляется на переработки. Если рассматривать эти показатели в межрегиональном и межгосударственном разрезе, то в большинстве стран Азии основная часть овощей употребляется в свежем виде, тогда как в странах Европы основная доля урожая используется для производства консервированной продукции.

Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации(ФАО), общая площадь овощных культур в мире составляет 11 млн 646 тыс. га. По площади выращивания овощей ведущие позиции занимают Испания (1,3 млн га), Италия (1,0 млн га), Франция (970 тыс. га), Турция (760 тыс. га), Португалия (452 тыс. га), США (штат Калифорния - 450 тыс. га), Румыния (350 тыс. га), Иран (300 тыс. га), Китай (383 тыс. га). Среди стран Содружества лидирует Молдова (154 тыс. га).

В Республике Узбекистан пищевая промышленность развивается ускоренными темпами. На душу населения приходится около 300 кг овощей, 75 кг картофеля и 44 кг винограда. Это в три раза превышает потребительскую норму, считающуюся оптимальной по международным стандартам. Учитывая, что Узбекистан является солнечной страной, а также рост спроса на натуральную, качественную и экологически чистую продукцию, применение данной сушилки и в целом технологий высушивания продукции является весьма выгодным для фермерских и приусадебных хозяйств.

Проведённые эксперименты показали, что обезвоживание сельскохозяйственной продукции с использованием данной сушилки является эффективной и перспективной (таблица 1).

**Влияние способа сушки на продолжительность высушивания
продукта**

Овощи	Длительность сушки, часы		Выход сухого продукта в граммах на 1 кг исходного продукта.
	В сушилке, на солнечных батареях	Под солнцем	
Капуста	72	120-144	30
Свекла	24	96-120	70
Баклажан (нарезанный кружками и соломкой).	24	120-144	60
Сладкий перец (нарезанный на 5–6 частей).	48	96-120	65
Дайкон	96	144-168	43
Лук (мелконарезанный)	96	120-144	80
Морковь (мелконарезанная)	72	120-144	65
Зелень	24	48-72	30

Из данных таблицы видно, что сушка овощной продукции в солнечно-батареиной сушилке, в зависимости от вида продукта и его консистенции, продолжалась от 24 до 96 часов. При этом продолжительность высушивания традиционным способом (на открытом солнце) варьировала от 48 до 168 часов. Очевидно, что использование специализированной установки сокращает сроки переработки в 2,5–5,6 раза.

В нашей стране благоприятные природные условия позволяют сушить овощи на воздухе и под солнечными лучами. Целью сушки овощей является

удаление влаги до такого уровня, при котором микроорганизмы не могут развиваться и не протекают различные биологические процессы. Существует определённый предел влажности, ниже которого развитие микроорганизмов становится невозможным. Для бактерий этот минимальный уровень составляет около 30 %, а для дрожжевых грибов - 15–20 %. Поэтому при снижении влажности овощей после сушки до 15–25 % возможно их длительное и качественное хранение без порчи.

Были проведены опыты по сушке овощей в сушильной установке учебно-опытного хозяйства. В связи с большим количеством осадков в весенние месяцы текущего года температура воздуха была относительно невысокой. Несмотря на это, появилась возможность высушивать зелёные овощи, лук и капусту. В ходе сушки лука было установлено, что целесообразно проводить дополнительную предварительную обработку. Подготовленное к сушке сырьё перед загрузкой в установку погружали в 2%-солевой раствор, после чего проводили процесс, что дало ряд положительных результатов. В частности, высушенный продукт не утратил своего естественного цвета. Кроме того, его консистенция сохранилась эластичной и мягкой. При высушивании зелёных овощей осуществлялась только дополнительная промывка.

В данной сушильной установке были проведены эксперименты по сушке различных видов овощной продукции. Опыты проводились в третьей декаде октября, то есть в период массового созревания овощей. В дневное время температура наружного воздуха составляла около 22–27 °С, тогда как температура внутри солнечно-батареи сушильной установки изменялась в пределах от 44 до 50 °С.

Таким образом, данная солнечно-батареи сушильная установка обладает следующими преимуществами: простота сборки и мобильность установки; эффективность в регионах с различной влажностью воздуха; значительно более короткий срок сушения по сравнению с другими

методами; высокое качество высушенной продукции и более высокие санитарно-гигиенические показатели по сравнению с продуктами, высушенными традиционным солнечным способом; защита продукции от насекомых, птиц, неблагоприятных погодных условий (осадки, ветер) и пыли; возможность автоматического и индивидуального регулирования температуры и воздушного потока; отсутствие необходимости в постоянном контроле; отсутствие потребности в дополнительном источнике энергии благодаря автономной выработке энергии; удобная для работы высота установки, соответствующая уровню пояса человека; относительно низкие производственные затраты.

Кроме того, в данной сушильной установке возможно высушивание ягодных культур, которые невозможно сушить другими методами.

Следует отметить, что высушенные плодовоовощные продукты сохранялись длительное время без снижения качества.

Для получения качественной овощной продукции необходимо создать условия, обеспечивающие быструю и эффективную сушку. В Центральной Азии овощи в основном сушат на открытом солнце. В таких условиях для получения дешёвой и качественной продукции необходимо правильно выбирать и организовывать пункты сушки, соблюдать установленную технологию и применять передовые методы подготовки сырья.

Помимо сушки на солнце, овощи также сушат с использованием искусственного тепла. В этом случае применяются сушильные шкафы, туннельные установки и непрерывно действующие линии. Процесс сушки овощей состоит из двух этапов — подготовки к сушке и собственно процесс. Первый этап включает калибровку по размеру, промывку, сортировку по качеству, очистку, измельчение, бланширование или отваривание. Второй этап заключается непосредственно в сушке овощей. Сушка овощей представляет собой не только процесс удаления влаги, но и включает в себя сложные физиологические и биохимические процессы.

Продолжительность процесса сушки зависит от множества факторов, а именно: природы объекта сушки, формы и степени измельчения сырья, толщины слоя на сушильной поверхности, метода подготовки к сушке, температуры сушки, скорости воздухообмена, влажности воздуха и ряда других факторов.

Зелёные культуры, такие как укроп, эстрагон, базилик, петрушка и сельдерей, мелко измельчаются и сушатся в специальных сушильных печах при температуре 40–50 °С в течение 2,5–3,5 часов. Высушенные овощи длительное время хорошо сохраняются при хранении в специальных ёмкостях при пониженной температуре (0–10 °С) и относительной влажности воздуха 60–65 %.

Список литературы

1. Буриев Х. Ч., Жураев Р., Алимов О. Хранение и первичная переработка плодов и овощей. - Ташкент: Мехнат, 2002.
2. Джураев Х. Ф., Додаев К. О., Чориев А. Ж. Технология переработки бахчевых культур // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. - 2001. - № 9. - С. 52.
3. Oripov R., Sulaymonov I., Umurzoqov E. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. - Ташкент: Мехнат, 2001. - 291 с.
4. Doymaz I. Convective air drying characteristics of thin layer carrots. *Journal of Food Engineering*. - 2002. - № 61. - P. 359–364.
5. Diamante L.M., Munro P.A. Mathematical modelling of the thin layer solar drying of sweet potato slices. *Solar Energy*. - 1993. - № 51(4). - P. 271–276.