СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН ТЫКВЫ СО ВСКРЫТОЙ ОБОЛОЧКОЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С ИЗВЕСТНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ РЕШЕНИЯМИ

Якубов М., Хаитов Р.А.

Бухарский государственный технический университет. Бухара. Узбекистан.

Аннотация. В тезисе проведён сравнительный анализ способа получения семян тыквы со вскрытой оболочкой по патенту УЗ ИАП 07182 с известными способами переработки тыквенных семян. Показано, что предложенный способ снижает температуру обработки с 50–180 °C до 38–40 °C, исключает обжарку и обеспечивает лёгкое отделение оболочки от ядра. По данным современных исследований, обжарка семян при 140 °C снижает содержание токоферолов на 36 %, поэтому низкотемпературный режим является ключевым преимуществом способа.

Ключевые слова: семена тыквы, вскрытая оболочка, гелиоконвективная сушка, прототип, токоферолы, вакуумная упаковка.

Актуальность. Семена тыквы — ценное сырьё для пищевой промышленности и медицины. 100 г высушенного ядра содержат 30,2 г белка, 49,1 г жира, 592 мг магния и 7,8 мг цинка [1]. Однако известные технологии их переработки основаны на сушке и обжарке при высоких температурах и сохраняют оболочку в готовом продукте. Это снижает биологическую ценность продукта и затрудняет его применение, в частности в качестве глистогонного средства [2].

Сущность предлагаемого способа. Патент УЗ ИАП 07182 (заявка ИАП 2018 0076 от 19.02.2018, Бухарский инженерно-технологический институт) защищает двухэтапный способ [2]. На первом этапе семена отделяют от съедобной и сетчатой частей, инспектируют, удаляют пустышки, промывают тёплой водой (25–28 °C) и сушат в гелиоконвективной сушилке при 38–40 °C до остаточной влажности 12–14 %. На втором этапе острую сторону оболочки надрезают на 2–3 мм, обрабатывают 10%-ным водным раствором поваренной соли или сахара и сушат при 38–40 °C до влажности 5–6 %. При нагреве набухших семян возникает разность давлений между внутренней и внешней сторонами оболочки, и на её поверхности образуются трещины. Готовый продукт упаковывают в вакуумно-упаковочный материал.

Сравнительный анализ. Сопоставление с аналогами, приведёнными в описании патента, дано в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение способов переработки семян тыквы (по данным описания патента [2])

Способ	Температурный режим	Влажность	Основные недостатки
Производство масла из семян тыквы (Дмитренко Н.В., Чернова Н.И.)	Сушка 50–60 °C, 15–20 мин; прессование ≤ 70 °C	6–8 %	Частичная деструкция БАВ; прессование вместе с оболочкой
Масло с повышенным содержанием БАВ, РУ 2170027	Сушка 60–80 °C в два этапа	22 % → 10 %	Деструкция витаминов; многостадийность; переработка семян с оболочкой
Биологически активная добавка, РУ 2376887	Измельчение до частиц ≤ 500 мкм	–	Технологический процесс раскрыт неполно
Мука из семян тыквенных культур, РУ 2286678 (прототип)	Сушка 60–65 °C; обжарка 160–180 °C	10 %	Деструкция белков и витаминов; оболочка сохраняется в продукте
УЗ ИАП 07182	**Гелиоконвективная сушка 38–40 °C**	**12–14 % → 5–6 %**	**Оболочка вскрыта, продукт в вакуумной упаковке**

Ключевое отличие от прототипа — снижение температуры сушки на 20–25 °C и полный отказ от обжарки при 160–180 °C. Современные данные подтверждают значимость этого отличия. Обжарка семян *Cucurbita pepo* при 140 °C в течение 5 мин снизила содержание токоферолов в масле с 107,4 до 68,2 мг/100 г, то есть на 36 %; потери α-токоферола составили 41 % [3]. При сушке тыквы вместе с семенами при 80 °C содержание β-каротина было на 19,8 %, а лютеина на 24,7 % ниже, чем при 40 °C [4]. Следовательно, режим 38–40 °C практически исключает термическую деструкцию наиболее чувствительных антиоксидантов.

Второе отличие — технологическое. Во всех аналогах оболочка остаётся в продукте или перерабатывается вместе с ядром. В предлагаемом способе трещины на оболочке позволяют отделить ядро с небольшим усилием, а надрез 2–3 мм ускоряет проникновение раствора внутрь семени. Третье отличие — защита

продукта при хранении: ядро содержит 20,7 г/100 г линолевой кислоты [1], поэтому вакуумная упаковка, исключающая доступ кислорода и влаги, необходима для предотвращения окисления.

Преимущества способа:

1. Энергосбережение за счёт использования солнечной энергии и низкой температуры процесса.
2. Максимальное сохранение витаминов, микроэлементов и биологически активных веществ сырья.
3. Возможность выпуска двух видов продукции: сушёных семян с трещинами на оболочке и чистого ядра.
4. Широкая область применения: медицина (глистогонное сырьё), фармацевтика (средства для профилактики заболеваний мочеполовой системы), пищевая промышленность (замена арахиса, обогащение кулинарных изделий) [2].

Выводы. Способ по патенту УЗ ИАП 07182 выгодно отличается от известных решений низкой температурой обработки, отсутствием обжарки и возможностью лёгкого отделения ядра. По данным современных исследований, исключение высокотемпературных стадий позволяет избежать потерь токоферолов до 36 % и каротиноидов до 25 %. Для внедрения способа целесообразно экспериментально определить содержание БАВ в готовом продукте и долю ядер, отделяемых без повреждения.

Литература

1. У.С. Департмент оф Агрисултуре. ФоодДата Сентрал. Сеедс, пумпкин анд скуасҳ сеед кернелс, дриед (ФДС ИД 170556).
2. Астанов С., Турдиев М.Р., Ёкубов М.Э., Касимова Г.К. Способ получения семян тыквы со вскрытой оболочкой для пищевой промышленности и медицины. Патент УЗ ИАП 07182. – 30.12.2022, Бюл. № 12-2.
3. Гемрот Ф., Бароуҳ Н., Виеу Ж.-П., Пиосҳ Д., Монтет Д. Еффест оф роастинг он тосопҳеролс оф гоурд сеедс (Сусурбита пепо) // Грасас й Асеитес. – 2006. – Вол. 57(4). – П. 409–414. ДОИ: 10.3989/гйа.2006.в57.и4.67
4. Козиорзębска А., Łозиски А., Рйгаło-Галewска А., Зглińска К. Еффест оф дрйинг температуре оф Амбар пумпкин он прохимате сомпоситион анд сонтент оф биоактиве ингредиентс // Апплиед Ссиенсес. – 2023. – Вол. 13(14). – 8302. ДОИ: 10.3390/апп13148302