

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА В6 В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОБРАБОТКИ НА ЕГО СОХРАННОСТЬ

М.Г. Войтович, 2 курс

Научный руководитель – **А.Г. Сыса**, к.х.н., доцент

Полесский государственный университет

Витамин В6, представленный в форме пиридоксина, пиридоксаля и пиридоксамина, является ключевым коферментом в метаболизме аминокислот, синтезе нейромедиаторов и гемоглобина. Его дефицит ассоциирован с развитием анемии, дерматитов, иммунодефицитных состояний и неврологических нарушений [1, с.447]. Несмотря на широкую распространенность в продуктах питания, таких как мясо, рыба, бобовые и орехи, биодоступность витамина В6 существенно снижается под воздействием внешних факторов, включая термическую обработку, заморозку и консервирование.

Актуальность исследования обусловлена растущим спросом на функциональные продукты питания с сохраненной питательной ценностью. Современные потребители и производители заинтересованы в методах обработки, которые минимизируют потери витаминов без ущерба для безопасности и вкусовых качеств. Однако отсутствие стандартизированных протоколов контроля содержания пиридоксина затрудняет оценку эффективности таких технологий. Цель работы — количественная оценка влияния различных видов обработки на стабильность витамина В6.

Для исследования отобраны продукты с высоким исходным содержанием витамина В6: куриная грудка, лосось, говяжья печень (животного происхождения), а также бананы, картофель, чечевица и грецкие орехи (растительного происхождения). Критериями выбора послужили частота употребления в рационе и значимость как источников пиридоксина.

Термическая обработка включала варку (10–20 минут), жарку (5–10 минут) и запекание (30 минут при 180°C). Заморозка проводилась при температуре –20°C в течение 7 суток. Для анализа консервированных продуктов использовался тунец в масле промышленного производства.

Содержание витамина В6 определяли двумя методами. Фотометрический метод основан на реакции пиридоксина с хлоридом железа (III) с образованием окрашенного комплекса, оптическая плотность которого измерялась при длине волны 520 нм. Титриметрический метод включал окисление витамина В6 йодом в щелочной среде с последующим титрованием избытка йода тиосульфатом натрия. Расчет концентрации производили по формуле:

$$C = \frac{V_{\text{пк}} \cdot C_{\text{пк}} \cdot 169.18}{m_{\text{образца}}} \text{ (мг/100 г)},$$

где, $V_{\text{пк}}$ — объём раствора перманганата калия, израсходованный на титрование (мл);

$C_{\text{пк}}$ — молярная концентрация раствора перманганата калия (моль/л);

169.18 г/моль — молярная масса аскорбиновой кислоты;

$m_{\text{образца}}$ — масса анализируемого образца (г).

Для каждого вида продуктов проведено 3 независимых измерения. Погрешность определена как стандартное отклонение (SD). Данные обработаны в программе Excel (t-критерий Стьюдента, $p < 0.05$).

Содержание витамина В6 в свежих продуктах варьировалось в зависимости от их происхождения (таблица 1). Наибольшая концентрация зафиксирована в говяжьей печени — 1.2 ± 0.1 мг/100 г, что соответствует литературным данным. Лосось и грецкие орехи содержали 0.9 ± 0.05 мг/100 г и 0.8 ± 0.06 мг/100 г соответственно. В растительных продуктах, таких как чечевица и картофель, концентрация не превышала 0.5 ± 0.04 мг/100 г.

Таблица 1. – Содержание витамина В6 в свежих продуктах

Продукт	Концентрация, мг/100 г ($M \pm SD$)
Говяжья печень	1.2 ± 0.1
Лосось	0.9 ± 0.05
Грецкие орехи	0.8 ± 0.06
Чечевица	0.5 ± 0.04
Картофель	0.3 ± 0.02
Бананы	0.4 ± 0.03

Термическая обработка оказала значительное влияние на сохранность витамина (таблица 2). Варка в течение 20 минут привела к потере $65 \pm 5\%$ пиридоксина в чечевице и $60 \pm 4\%$ в куриной грудке. Жарка лосося и картофеля вызвала менее выраженную деградацию — $30 \pm 3\%$ и $25 \pm 2\%$ соответственно. Запекание говяжьей печени при 180°C в течение 30 минут снизило содержание витамина на $20 \pm 2\%$, что связано с отсутствием прямого контакта с водой.

Заморозка продемонстрировала высокую эффективность: потери витамина В6 в лососе составили $12 \pm 1\%$, в картофеле — $8 \pm 0.5\%$. Консервированный тунец в масле содержал на $50 \pm 3\%$ меньше пиридоксина по сравнению со свежей рыбой, что объясняется длительной стерилизацией и взаимодействием с металлами упаковки [3, с. 164].

Таблица 2. – Потери витамина В6 при различных методах обработки

Продукт	Варка (20 мин), %	Жарка (10 мин), %	Запекание (30 мин), %	Заморозка (7 дней), %	Консервирование, %
Говяжья печень	—	—	20 ± 2	—	—
Лосось	60 ± 4	30 ± 3	—	12 ± 1	50 ± 3
Чечевица	65 ± 5	—	—	—	—
Картофель	55 ± 4	25 ± 2	—	8 ± 0.5	—
Грецкие орехи	—	—	—	5 ± 0.3	—

Полученные данные согласуются с исследованиями, указывающими на термолабильность витамина В6 и его чувствительность к окислительным процессам. Растворимость пиридоксина в воде объясняет высокие потери при варке, особенно в растительных продуктах, где время термической обработки часто превышает 15 минут. Сокращение времени варки до 10 минут позволило снизить деградацию на 20%, что подтверждает необходимость оптимизации режимов приготовления [2, с. 450].

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций для производителей: внедрение щадящих режимов термообработки, использование вакуумной упаковки для замороженных продуктов и контроль pH в консервах. Для потребителей актуальны советы по сокращению времени приготовления и предпочтению заморозки консервированию.

Проведенное исследование демонстрирует, что методы обработки продуктов питания оказывают существенное влияние на сохранность витамина В6. Термическая обработка, особенно длительная варка, приводит к потере до 70% пиридоксина, тогда как заморозка сохраняет до 90% исходного содержания. Результаты работы могут быть использованы для совершенствования технологических процессов в пищевой промышленности и повышения питательной ценности рациона.

Список использованных источников

1. Hellmann, H. Vitamin B6: A Molecule for Human Health? / H. Hellmann, S. Mooney // *Molecules*. – 2010. – Vol. 15, №1. – P. 442–459.
2. Gregory, J.F. *Vitamins in Foods: Analysis, Bioavailability, and Stability* / J.F. Gregory – CRC Press, 2005. – 450 p.
3. Biomarkers of vitamin B6 status: Current status and future challenges / Ueland P.M. [et al.] // *Biochimie*. – 2020. – Vol. 173. – P. 160–167.