

УДК 641.12:613.26//635.64

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ СЕМЯН ТОМАТОВ

**Дмитрий Васильевич Акишин**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

akishin@mgau.ru

**Алла Андреевна Потапова**

кандидат технических наук, доцент

allusi4ek@mail.ru

**Татьяна Владимировна Шамшина**

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией

**Сергей Иванович Данилин**

кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

danilin.7022009@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Изучены семена томатов по количественному и качественному составу белков.

**Ключевые слова:** белки, томаты, семена томатов, количественный и качественный состав аминокислот.

Важность и незаменимость белка заключается в неспособности человеческого организма к синтезу целого ряда белковых веществ или так называемых незаменимых аминокислот [1, 3, 6, 7]. Недостаток белковой пищи приводит к проблемам нормального функционирования человеческого организма, а острый недостаток даже к развитию функциональных заболеваний.

В рационе питания человека должны содержаться белки различного происхождения при этом оптимальным считается их соотношение 60-70%: 40-30%. В Российской Федерации, как и в большинстве стран мира, в пищевом рационе доля растительных белков существенно преобладает над животными [1, 3, 5]. По данным ученых [1] в рационе среднестатистического жителя нашей страны растительные белки составляют около 80%, а животные лишь около 20%, что не соответствует научно обоснованным нормам. Большие объемы потребления растительных белков объясняются их меньшей энергоемкостью и себестоимостью производства. По данным Антиповой Л.В., и Мартемьяновой Л.Е. растительные белки в разы дешевле животных. Для производства 1 кг белка растительного происхождения требуется 11 тыс. ккал, а на 1 кг животного 75 тыс. ккал [1].

Дефицит белка в мире был, есть и с каждым годом становится все острее. Причем это касается не только экономически отсталых стран с быстро растущей численностью населения, но и стран с достаточно развитой экономикой и относительно стабильной численностью людей. Например, обеспеченность Российской Федерации белками растительного и животного происхождения оценивается на уровне 70% [1, 4]. Все выше перечисленное требует ежегодного увеличения производства всех видов белков и в первую очередь растительных, включая, как традиционные (пшеница, соя и другие зернобобовые культуры), так нетрадиционные источники, включая те, которые раньше не использовались вообще или использовались только для приготовления кормов в животноводстве. Следует отметить, что практически все зернобобовые, многие масличные и все зерновые культуры по содержанию

белка, качественному и количественному составу аминокислот достаточно хорошо изучены, то по овощным культурам сведения весьма ограничены и недостаточны [3].

В литературе имеются сведения о шроте семян томатов как ценном источнике растительного белка [3]. На наш взгляд эта тема может заслуживать внимания и изучения по двум основным причинам. Во-первых, потому, что томаты возделываются на больших площадях и имеют высокие валовые сборы. Во – вторых, потому, что большие объемы томатов из открытого грунта перерабатываются на сок, пасты, соусы, кетчупы и другие продукты, а семена и кожица, являющиеся вторичными отходами производства содержат большое количество белка, пищевых волокон и минеральных веществ [2].

Содержание семян в плодах томата зависит от количества камер, формы и размера плода и колеблется от 0,15% у многокамерных любительских сортов с очень крупными плодами до 0,3-1,0% у распространенных промышленных сортов. У сортов полукультурного подвигда (вишевидной, сливовидной и смородиновидной разновидности) выход семян существенно выше, чем у сортов культурного подвигда и может достигать 2,0% и выше[2]. При больших объемах переработки томатов на консервных заводах может накапливаться большое количество ценных высокобелковых отходов. Ценность шрота из семян томатов заключается в количественном и качественном составе белков. По имеющимся данным в шроте семян томатов содержится около 40,0% белков, что выше, чем в отрубях пшеничных (27,0%), жмыхе кукурузном (26,5%), семенах гречихи (11,0%) и другом высокобелковом сырье [3] (таблица 1).

Таблица 1

Массовая доля белка в растительном сырье и вторичных отходах, %\*

| Сырье              | Массовая доля белка, % | Лимитирующая аминокислота |
|--------------------|------------------------|---------------------------|
| Соевый изолят      | 90,0                   | Метионин, валин           |
| Соевый концентрат  | 68,0                   | Метионин, валин           |
| Жмых кукурузный    | 26,5                   | Метионин, изолейцин       |
| Зерно гречихи      | 11,2                   | Метионин, лейцин          |
| Амарант сушеный    | 18,6                   | Лейцин, валин, треонин    |
| Люцерна сушеная    | 35,0                   | Метионин                  |
| Крапива сушеная    | 30,0                   | Метионин                  |
| Отруби пшеничные   | 27,0                   | Треонин, лизин, метионин  |
| Шрот подсолнечный  | 46,5                   | Все                       |
| Жмых семян томатов | 40,0                   | Все, кроме триптофана     |

\* по данным [3].

Ценность семян томатов как источника растительного белка заключается и в качественном составе аминокислот (таблица 2).

Таблица 2

Количественный и качественный состав незаменимых аминокислот  
в растительном сырье [3]

| Массовая доля аминокислот, г/100г белка | Идеальный белок | Концентрат соевый | Отруби пшеничные         | Шрот подсолнечный | Люцерна сушеная | Жмых семян томатов    |
|---|-----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| Триптофан                               | 1,0             | 1,2               | 1,1                      | <b>0,7</b>        | 1,6             | 4,4                   |
| Лейцин                                  | 7,0             | 7,7               | 7,8                      | <b>2,7</b>        | 7,5             | <b>1,4</b>            |
| Изолейцин                               | 4,0             | 4,6               | 4,2                      | <b>1,5</b>        | 4,8             | -                     |
| Валин                                   | 5,0             | 4,7               | 4,6                      | <b>2,1</b>        | 5,1             | <b>2,15</b>           |
| Треонин                                 | 4,0             | 4,1               | <b>3,0</b>               | <b>1,9</b>        | 4,6             | <b>1,3</b>            |
| Лизин                                   | 5,5             | 6,2               | <b>2,7</b>               | <b>1,5</b>        | 5,5             | <b>1,5</b>            |
| Метионин                                | 4,0             | <b>1,2</b>        | <b>1,4</b>               | <b>0,8</b>        | <b>2,1</b>      | <b>3,2</b>            |
| Фенилаланин                             | 4,0             | 5,0               | 5,0                      | <b>2,0</b>        | 4,3             | <b>1,4</b>            |
| Лимитирующая аминокислота               | –               | Метионин          | Треонин, лизин, метионин | Все               | Метионин        | Все, кроме триптофана |

Из представленных данных видно, что содержание триптофана, метионина и валина в шроте из семян томата составляет 4,4, 3,2 и 2,2 г/100 г белка, что вполне сопоставимо с содержанием этих аминокислот в идеальном белке - 1,0, 4,0 и 5,0 г/100 г белка, (или 44,0, 80 и 44%,соответственно) [1,3,4]. Особенно следует отметить высокое содержание самой дефицитной в растительном сырье аминокислоты – метионина.

Целью наших исследований было изучение семян мелкоплодного томата по количеству белка и его аминокислотному составу.

Таблица 3

Аминокислотный состав семян томатов

| Наименование аминокислоты     | Массовая доля аминокислот (в пересчете на сухое вещество) г/100г | Идеальный белок (г/100г белка) |
|-------------------------------|--|--------------------------------|
| Незаменимые аминокислоты      |  |                                |
| Триптофан*                    | -  | 1,0                            |
| Лейцин                        | 0,58/8,3%  | 7,0                            |
| Изолейцин                     | 0,32/8,0%  | 4,0                            |
| Валин                         | 0,39/7,8   | 5,0                            |
| Треонин                       | 0,43/10,7  | 4,0                            |
| Лизин                         | 0,47/8,5%  | 5,5                            |
| Метионин                      | 0,12/3,0%  | 4,0                            |
| Фенилаланин                   | 0,36/9,0%  | 4,0                            |
| Итого незаменимых аминокислот | 2,67/7,7%  | 34,5                           |
| Заменимые аминокислоты        |  |                                |
| Аспаргин                      | 1,50   |                                |
| Глутамин                      | 2,53   |                                |
| Гистидин-серин                | 1,15   |                                |
| Аргинин                       | 0,90   |                                |
| Глицин                        | 0,61   |                                |
| Аланин                        | 0,59   |                                |
| Тирозин                       | 0,48   |                                |
| Итого:                        | 10,43  |                                |

\*при проведении анализов триптофан не определялся

Исследования проводили на сорте томата Мини Белл. Томат выращивали на опытном поле учхоза «Роща» рассадным методом по принятой в хозяйстве технологии с густотой 4,8 раст./м<sup>2</sup>. Влажность семян определяли методом высушивания до постоянной массы. Исследования аминокислотного состава семян проводили в ГУ «Московское объединение ветеринарии» Московская городская ветеринарная лаборатория методом жидкостной хроматографии по ГОСТ 13496.21-87 на жидкостном хроматографе VARIAN с флюориметрическим детектором (США).

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, о том, что в семенах томатов содержание белков составило 10,43% (таблица 3). Следует отметить, что в состав белковых веществ семян томатов входили практически все незаменимые аминокислоты, что свидетельствует о высокой их пищевой и биологической ценности. Несмотря на это, белки семян томатов по пищевому статусу менее полноценны, чем животные, так как имеют недостаток всех известных незаменимых аминокислот.

*\* Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».*

### **Список литературы:**

1. Антипова Л.В., Мартемьянова Л.Е. Оценка потенциала источников растительных белков для производства продуктов питания // Пищевая промышленность. 2013. № 8. С. 10-12.
2. Елисеева Л.Г., Акишин Д.В., Потапова А.А. Оценка потребительских свойств мелкоплодных сортов томатов с целью расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности отечественной консервированной продукции // Товаровед продовольственных товаров. 2010. № 11. С.29-34.
3. Использование нетрадиционных источников растительного происхождения / Л.А. Русанова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. 2009. № 4. С. 75-76.

4. Растительное сырье в технологии комбинированных полуфабрикатов/ Е.Е. Курчаева, С.Ю. Чурикова, В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная // Пищевая промышленность. 2011. № 7. С. 10-12.

5. Сухарева Т.Н., Сергиенко Е.А. Белковые обогатители для питания эндоморфов в период повышенной нагрузки // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 155.

6. Третьякова Е.Н., Грачева Н.А., Нечепорук А.Г. Технология производства продуктов для здорового питания // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: материалы III Всероссийской (национальной) научной конференции. 2018. С. 515-517.

7. Третьякова Е.Н., Матвеев А.Г., Сиротин А.С. Производство продуктов питания нового поколения // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 938-942.

**UDC 641.12:613.26//635.64**

### **AMINO ACID COMPOSITION OF TOMATO SEEDS \***

**Dmitry V. Akishin**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

akishin@mgau.ru

**Alla A. Potapova**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

allusi4ek@mail.ru

**Tatiana V. Shamshina**

Candidate of Agricultural Sciences

laboratory manager

**Sergey I. Danilin**

Candidate of Agricultural Sciences, Professor

danilin.7022009@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** Tomato seeds were studied according to the quantitative and qualitative composition of proteins

**Key words:** proteins, tomatoes, tomato seeds, quantitative and qualitative composition of amino acids.

Статья поступила в редакцию 28.10.2021; одобрена после рецензирования 30.11.2021; принята к публикации 10.12.2021.

The article was submitted 28.10.2021; approved after reviewing 30.11.2021; accepted for publication 10.12.2021.