

УДК 543.253

## АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОРОЩЕННЫХ ЗЕРЕН, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Нургожина Ж.К., Кизатова М.Ж., *д-р техн. наук*

*Алматинский технологический университет (Республика Казахстан, Алматы)*

**Реферат.** Представлены научные исследования по разработке новых казахстанских пищевых продуктов на базе Алматинского технологического университета. В статье рассматривается влияние пророщенных зёрен на антиоксидантную активность, как на фактор обогащения пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** антиоксидантная активность, проращивание, зерно, обогащение

**Summary.** Scientific research on development of new Kazakhstan foodstuff on the basis of the Almaty technological university is presented. In article influence of germinated grains on antioxidant activity, as on a factor of enrichment of foodstuff is considered.

**Key words:** antioxidant activity, prorashchivaniye, grain, enrichment

**Введение.** Для современного Казахстана актуально создание технологий производства сбалансированных продуктов питания с направленным улучшением продукта и снижение дефицита белков, микро- и макроэлементов, витаминов и других, необходимых для человеческого организма элементов.

В эпоху быстрого развития технологических процессов рацион современного человека обычно вполне достаточен по калорийности, но не в состоянии покрыть потребность организма во многих витаминах и микроэлементах. Все меньше потребляется свежей натуральной пищи, постоянно повышается доля рафинированных продуктов в рационе, обеднённых витаминами и микроэлементами, питание становится все более однообразным. Так, по последним данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), состояние здоровья человека лишь на 15 % зависит от организации медицинской службы, столько же приходится на его генетические особенности, а 70 % определяется характером питания и образом жизни. По этой причине, особенно в развивающихся государствах и в странах с переходной экономикой, предпринимаемые меры по улучшению питания обязательно должны включать профилактику дефицита микронутриентов (витаминов и микроэлементов) [1]. Учитывая, что продукты переработки зерна являются широко употребляемыми всеми слоями населения, вопрос о придании им функциональных свойств стоит особо остро.

Интерес к природным антиоксидантам в последнее десятилетие постоянно растёт, так как многочисленные эпидемиологические и клинические исследования подтверждают, что антиоксиданты могут защитить человека от опасных болезней и преждевременного старения. Известно, что большая часть антиоксидантов содержится во внешней оболочке зёрен. Белоснежная мука менее полезна, чем отруби, в которых до 80 % антиоксидантов. В связи с этим большой интерес вызывают хлебные продукты из цельных зёрен. Исследования последних лет показали, что потребление цельнозерновых продуктов снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, желудочно-кишечных опухолей, диабета II типа и других опасных заболеваний [2].

Антиоксидантная активность в пищевых продуктах проявляется в основном во фруктах и овощах (помидор, красный перец, лук, чеснок и красная свёкла) и пророщен-

ных зёрнах. Открытие антиоксидантной активности органических соединений привело к новому пониманию роли пищевых продуктов как естественного источника антиоксидантов, к сопоставлению разных продуктов по антиоксидантным свойствам, а также к производству продуктов, обогащённых антиоксидантами. Однако для контролируемого потребления антиоксидантов необходимо знать их содержание в продуктах питания. Известно, что антиоксидантная терапия путем употребления в определённом количестве растительной продукции, отличающейся повышенным содержанием природных антиоксидантов (фруктов, ягод, чая, кофе, проросших зерен и др.), или продуктов питания, дополнительно обогащённых ими, снижает окислительный стресс в организме человека [3].

Большой интерес как метод повышения антиоксидантной активности в зерне является его проращивание. Использование пророщенных зерен позволяет расширить ассортимент продукции, повысить пищевую и биологическую ценность готовых продуктов, придать им особые потребительские достоинства.

В настоящее время в Казахстане отсутствует ассортимент отечественных готовых пророщенных зёрен. Как правило, пророщенные зерна используются для обогащения хлебных, мучных и кулинарных изделий. В основном проращивают зерна пшеницы. Также можно проращивать семена гречихи, ржи, тыквы, подсолнечника, кунжута, льна, сои и некоторых бобовых культур (фасоль, нут, чечевица, горох, люцерна, бобы) и т.д.

Проросшее зерно является полезным, доступным продуктом, содержащим повышенное количество витаминов А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, РР, Е и фолиевой кислоты. Также проростки являются прекрасным источником минеральных веществ, которые поглощаются из воды. Причём минеральные вещества в пророщенном зерне хелатированы, т.е. находятся в естественном состоянии – связаны с аминокислотами и потому хорошо усваиваются человеческим организмом. В пророщенных зернах много жирных кислот, необходимых для защитной функции иммунной системы, клетчатки, легко усвояемого белка и хлорофилла. В процессе прорастания зерен содержание жиров сильно уменьшается при одновременном накоплении ценных свободных полиненасыщенных кислот. Пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлоза, пектиновые вещества, лигнин), сконцентрированные, в основном, в плодовой и семенной оболочках зерна, сохраняются и становятся пластичными, что в свою очередь благотворно сказывается на их усвоении [4]. И одно из самых важных свойств пророщенных зерен заключается в повышении уровня содержания антиоксидантной активности.

**Объекты и методы исследований.** Исследование изменения антиоксидантной активности вследствие проращивания зерна, проводилось на базе научной аккредитованной лаборатории Алматинского технологического университета.

Измерения суммарного содержания антиоксидантов в образцах хлебных злаков проводились на приборе «Цвет Яуза-01-АА» – проточно-инжекционной системе с амперометрическим детектированием. Этот метод прямой, экспрессный – он определяет только антиоксиданты. Предел обнаружения антиоксидантов – в пределах  $10^{-10}$ – $10^{-9}$  г. Среднеквадратичное отклонение (СКО) последовательных измерений – менее 5 %, пробы вводились с помощью шестиходового крана-дозатора. Регистрация и обработка результатов измерений проходили в режиме реального времени. Разделение и определение отдельных оксиароматических кислот проводилось на жидкостном хроматографе «Цвет Яуза-01-АА» с УФ- и амперометрическими детекторами [2]. Образцы хлебных злаков взяты от казахстанских производителей. Для определения антиоксидантов использовались водно-спиртовые экстракты, определения проводились в соответствии с аттестованной методикой М-04-38-2009.

**Обсуждение результатов.** Для проращивания выбрали такие зерна, как пшеница, амарант, чечевица и фасоль местного производства. Проращивание вели при температуре 29-30 °С (температура, приближенная к заводским условиям), в течение 48 часов, каждые 24 часа замеряя антиоксидантную активность. Данные об антиоксидантной активности в сухих зернах брали по данным исследований Набиевой Ж.С. [4].

В табл. приведено суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в сухих зернах и проростках.

Таблица – Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в сухих зернах и проростках

Культура	Суммарное содержание антиоксидантов, мг/100 г сухого вещества		
	Сухие зерна	Пророщенные зерна через 24 часа	Пророщенные зерна через 48 часов
Пшеница	24	78	80
Амарант	10	54	84
Чечевица	32	36,5	78
Фасоль	235	832	840

Суммарное содержание антиоксидантов (ССА) в зерновых культурах различно. Из данных, приведенных в табл.1 видно, что наиболее интенсивно накапливаются антиоксиданты в проростках амаранта и фасоли. В зерне пшеницы также наблюдается резкое возрастание антиоксидантной активности после проращивания (в 3 раза). Повышение антиоксидантной активности в чечевице тоже наблюдается, пусть и в замедленных темпах.

Таким образом, во всех случаях без исключения содержание антиоксидантов в пророщенных зернах существенно увеличивается. Следует отметить, что четыре различных вида растений, в проростках которых определялось содержание антиоксидантов, относятся к разным видам и родам. Это позволяет предположить, что увеличение величины содержания антиоксидантов при проращении зерен – свойство, характерное для всех высших растений.

Составляя оптимальное соотношение пророщенных зерен для обогащения продуктов питания, лучше всего учитывать общее количество антиоксидантов и исходить из того, что в сутки для взрослого человека норма их потребления составляет 360 мг, а максимальная доза равна 1300 мг [5].

**Выводы.** Таким образом, повышение антиоксидантной активности путем проращивания с учетом современных технологий и новых форм производства является чрезвычайно актуальным и перспективным направлением науки.

### Литература

1. О профилактике анемии, йододефицита витаминов у школьников / Ш.С. Тажибаев [и др.]; под ред. проф. Т.Ш. Шарманова. – Алматы, 2008. – 139 с.
2. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах / А.Я. Яшин [и др.] // Аналитика. – 2012. – №1(2). – С. 32-36.
3. Яшин, Я.И. Проблема определения содержания антиоксидантов / Я.И. Яшин, А.Я.Яшин // Метрология. – 2009. – № 8 (69). – С. 50–53.
4. Набиева, Ж. С. Разработка продуктов питания длительного хранения с повышенной антиоксидантной активностью на основе пророщенного зерна кукурузы: дис. ... PhD.: 6D072800. Алматы: Алматинский технологический университет, 2014. - 134 с.
5. Шаскольская, Н. Д. Самая полезная еда: Проростки / Н. Д. Шаскольская, В. В. Шаскольский. – СПб.: Изд-во «Веды», 2009. – 192 с.