



СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ОБОГАЩЕНИЕМ СОИ

Шайхова Г.И., Тураев Ф.Ш.

Ташкентская медицинская академия

✓ Резюме

В статье освещены вопросы, касающиеся пищевой и биологической ценности вторичных белковых продуктов – соевого протеина и соевого изолята, которые могут явиться существенным резервом дополнительного пищевого белка в мясной промышленности.

Ключевые слова: соя, пищевая и биологическая ценность соевого протеина, изолята

СОЯ БИЛАН БОЙИТИЛГАН ИХТИСОСЛАШТИРИЛГАН МАҲСУЛОТЛАРНИ ҚЎЛЛАШ МУАММОСИНИ ЗАМОНАВИЙ ҲОЛАТИ

Шайхова Г.И., Тураев Ф.Ш.

Тошкент тиббиёт академияси

✓ Резюме

Мақолада соя протеини ва соя изоляти – иккиламчи оқсил маҳсулотларининг озуқавий ва биологик қийматиға тегишли бўлган масалалар ёритилган, улар зўиш саноатида қўшимча озуқавий оқсилларнинг сезиларли захираси бўлиб ҳисобланиши мумкин.

Калит сўзлар: соя, соя протеини, изолятнинг озуқавий ва биологик қиймати

CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF USE OF SPECIALIZED PRODUCTS WITH ENHANCED SOY

Shaikhova G.I., Turaev F.Sh.

Tashkent Medical Academy

✓ Resume

The article highlights the issues related to the nutritional and biological value of secondary protein products - soy protein and soy isolate, which can be a significant reserve of additional food protein in the meat industry.

Key words: soy, nutritional and biological value of soy protein, isolate

Актуальность

В современном мире постоянно растет потребность в белках и продуктах на их основе. По данным ВОЗ более 60 % человечества не получают достаточного количества белка. Недостаток белков в питании нарушает динамическое равновесие метаболических процессов с участием белков, сдвигая его в сторону преобладания распада собственных белков клетки, и приводит к истощению организма. В связи с этим особую значимость приобретают вопросы обеспечения населения белковыми компонентами питания, а также повышается приоритет исследований в этом направлении, подтверждаемый разработкой и осуществлением специальных программ в промышленно-развитых странах мира [1]. Общеизвестным механизмом ликвидации дефицита белка и улучшения пищевой ценности продуктов питания является использование новых его источников [2,3]. Соевый белок хорошо усваивается организмом и по биологической ценности приближается белкам животного происхождения, эквивалентным по составу животному белку. Изоляты и концентраты соевого белка – это

полноценные, высококачественные белки, которые хорошо усваиваются по сравнению с белками животного происхождения (казеин). Фактически, белок сои может служить важным источником белка для взрослых и для детей. В то время как белок составляет от 20 до 30% массы большинства бобовых, он составляет примерно от 35 до 38% массы соевых бобов. Количество белка варьирует в различных соевых продуктах: мука сои содержит 50% белка, концентрат сои содержит 70% белка, и соевые изоляты – 90% белка. К настоящему времени во многих странах мира сложились соевые промышленные производства, выпускающие текстурированный белок, а также другие продукты из сои (масло, молоко, паста, маргарин, мороженое, шоколад и др.) [21,22]. Одновременно из соевых бобов были выделены и детально изучены фитостеролы, изофлавины, генистеин, ингибитор протеаз, лецитин, аллергены [4,5,27].

Соя является древнейшей культурой, родиной которой является Юго-Восточная Азия [19,2,3]. В Китае она была введена в культуру ещё 6-7 тысяч лет назад. Издавна её возделывают в Японии, Индии, Индонезии, Вьетнаме, на полуострове Корея и в других районах Азии. Из Китая соя проникла на Дальний Восток за 3 тысячи лет до н.э., где местное население засеивало её берега Амура, Уссури. В 18 веке соя была завезена в Европу, а в начале 19 века впервые её стали высевать в Северной Америке [10, 11].

В Европе экспериментальные посадки были организованы в 1737 году, в Голландии и в 1739 году – недалеко от Парижа, а первые соевые плантации промышленного типа появились в 1804 году в Югославии [1]. В США впервые соевые бобы были посажены в 1765 году в штате Джорджия и в 1770 – в штате Пенсильвания. Обширные плодородные земли и благоприятный климат этой страны предопределили быстрое распространение соевых посадок по многим штатам. В течение XX века масштабы культивации сои значительно расширились, и в области её применения также стали весьма разнообразными. Сегодня соевые бобы составляют более половины общей массы масличных культур, производимых во всем мире, причем большая часть выращивается в Соединенных Штатах; немалая доля приходится также на Бразилию, Китай и Аргентину [2,9].

На территории Российской империи соя выращивалась с 19 века, её завезли русские путешественники [8]. Уже при советской власти, в конце 20-х годов, руководством страны были запланированы, а затем в 30-е и 40-е годы проведены комплексные широкомасштабные исследования влияния сои на здоровье человека. К этой научной и практической работе привлекались десятки профильных НИИ и тысячи высококвалифицированных специалистов. Внимательно изучались все существующие на то время тенденции и теории о сое во всем мире [9]. В результате было получено научное подтверждение благотворного действия соевых продуктов на здоровье взрослых и детей. Многочисленные научно-медицинские исследования не выявили никаких негативных последствий употребления в пищу продуктов переработки сои [24,25,26].

В настоящее время сою возделывают в мире на площади свыше 55 млн. га. Высевают её более чем в 60 странах на всех континентах [14,15]. Около половины посевов сои и свыше 60% мирового её производства приходится на США. Значительные площади заняты этой культурой в Китае (свыше 14 млн. га), в Бразилии (7,5 млн. га), а также в странах Южной Америки, Канаде, Австралии, Западной Европе. В мировом производстве растительного масла соя занимает первое место. На её долю приходится 32,8% общего производства растительных жиров, тогда как на долю подсолнечника 17,1%.

В настоящее время интерес к сое, как сельскохозяйственной культуре третьего тысячелетия, растёт и в связи с высокой экологичностью. Она представляет большой интерес в севообороте зерновых хозяйств по сравнению с другими культурами, так как, благодаря своей способности связывать атмосферный азот, она в большой степени обеспечивает защиту окружающей среды [10]. Происходит дополнительное питание растения азотом за счёт связывания атмосферного азота и поглощения минерального азота из почвы. Вследствие этого нет необходимости вносить синтетические азотные удобрения для сои, которые, как правило, способны вызывать загрязнения подземных вод. Более того, если после сои культивируются зерновые монокультуры, обеспечивается повышение их урожайности и сокращение вносимого количества необходимых им азотных удобрений.

При выращивании сои практически нет необходимости в использовании пестицидов. Соя является однолетней культурой (сеется весной), она нуждается в ирригации в меньшей степени, чем другие культуры. Например, соя требует на 27% меньше воды, чем выращиваемая в такой

же зоне кукуруза. Таким образом, посев соевых бобов обеспечивает более рациональное потребление воды [29].

Исходя из особенностей потребления азота соей и из особенностей цикла этой культуры, можно также заключить, что соя способствует в большой степени поддержанию хорошего качества воды, находящихся поблизости от полей водоемов, по сравнению с хозяйствами по выращиванию зерновых [23,24].

Соя является экономически выгодной культурой, которая производится без внесения азотных удобрений, пестицидов, не требует затрат на возмещение ущерба окружающей среде и способствует её сохранению, пользуется устойчивым спросом на мировом рынке [12,14].

Мировыми лидерами в производстве сои являются США, Аргентина, Бразилия, Китай, Индия, в которых посевные площади под эту культуру составляют 40, 19, 10, 13, и 9% от мировых, соответственно. В Европе собственное производство сои невелико и составляет только 1,5% от мирового урожая. Суммарный объем внутреннего потребления соевых бобов в США составляет 42,46 млн. тонн, из которых 11,7 млн. тонн – максимальный уровень за последние 12 лет – поступают на переработку. Соевые бобы являются основой для производства 82% всех потребляемых жиров и масел США [9].

Ведущие диетологи мира делают прогнозы, что продукты питания из сои станут повседневными для человека в XXI веке. Соя является не только отличной заменой продуктов животного происхождения, но и обладает превосходными целительными свойствами. Тысячи лет назад люди знали сотни рецептов различных лекарств, основанные на ее использовании. Медицина Китая, Кореи, Маньчжурии и Японии широко употребляет витаминный салат из проросшей сои для профилактики цинги и других гипо- и – авитаминозов [2-6].

Из сои получают лекарственные препараты, которые тонизируют функции ЦНС, аналоги мужских и женских половых гормонов [13-16]. Бобы сои обладают жаропонижающим, противовоспалительным и гиполипидемическим действием, что позволяет использовать их при гипертонической болезни, атеросклерозе, ожирении. Японскими исследователями было доказано целебное значение сои и в профилактике радиационных эффектов. Богатство сои клетчаткой позволяет усилить адсорбцию радионуклидов в ЖКТ и выведение их из организма. Насыщенность железом позволяет активизировать кроветворение, противодействует захвату плутония, а насыщенность витаминами А, Е, Р.- осуществляет антиоксидантную защиту при повышенной радиации. Потому соевые продукты особенно целесообразно употреблять в пищу тем, кто работает с радиоактивными веществами или проживающим на территориях, загрязнённых радионуклидами. В своем составе соя имеет все необходимые аминокислоты, в которых нуждается человек. Этот протеин не перегружает почки и не даёт доступа к использованию кальция, как это делают животные белки. Ведь для того, чтобы переработать животный белок, почкам приходится тяжело работать, что требует на 50% больше кальция для расщепления животных белков. Отсюда высокий уровень заболеваний, связанных с костной системой и нарушения, наблюдаемые у народностей, которые большей частью употребляют в пищу животный белок. Соя поставляет кальций в кости, увеличивая тем самым их плотность [1].

Продукты с соевым волокном содержат необходимые витамины и минеральные вещества. В современных продуктах питания, изобилующих различными вкусовыми добавками, как правило, присутствие необходимых человеку витаминов и минеральных веществ минимально. (30,31,32).

Биологическая ценность соевого белка в два раза выше, чем у других растительных белков, и приближается к таковой белков животного происхождения. Соевый белок отличается оптимальной сбалансированностью аминокислотного состава и также хорошо усваивается, как белок молока и мяса. Липиды сои содержат около 70% ненасыщенных жирных кислот [1-3]. Соевый протеин также потребляется, как компонент традиционных ферментированных и неферментированных соевых продуктов – тофу, темпе и мисо, цельные соевые бобы, соевые орешки, соевое «молоко», соевый йогурт, соевый «сыр». Соевый протеин и соевые продукты могут частично заменять или дополнять животные и растительные источники белка в диете человека.

Первые результаты исследования соевого питания были опубликованы в 30-х годах нашего столетия и касались использования сои у больных анемией и сахарным диабетом. (1) В дальнейшем, с помощью соевых диет были получены обнадеживающие результаты при заболеваниях печени, почек, остеопорозе, атеросклерозе, артериальной гипертензии, различных

неопластических процессах и др. [2]. К настоящему времени во многих странах мира сложились соевые промышленные производства, выпускающие текстурированный белок, а также другие продукты из сои (масло, молоко, паста, маргарин, мороженое, шоколад и др.). Одновременно из соевых бобов были выделены и детально изучены фитостеролы, изофлавины, фита, генистеин, ингибитор протеаз, лецитин, аллергены [22]. По данным ученых предварительное изучение биологически активной добавки, содержащей белки, экстрагированные из бобов сои, на терапевтический эффект некоторых цитостатиков (циклофосфан, фторафур) показало увеличение продолжительности жизни животных-опухоленосителей при лечении данными противоопухолевыми препаратами в комплексе с соевыми протеинами [4]. Киреев Г.В. и др. [17,18] изучали действие биологически активной добавки, содержащие соевые белки в эксперименте на животных, при этом соевые белки обладали собственными противоопухолевыми свойствами, не оказывая токсического действия на организм животных, способствовали улучшению антителообразующей функции селезенки, также намечено тенденция к нормализации показателей уровня свободнорадикальных процессов в сыворотке крови животных – опухоленосителей. В странах Юго-Восточной Азии, где населения регулярно потребляет сою (Китай, Корея, Япония, Таиланде и др.), заболеваемость и смертность от рака среди мужчин в 4 раза ниже, чем в Венгрии, а рак толстой кишки встречается в 14 раза реже, чем в Чехословакии. У женщин общая смертность от рака в Таиланде в 4 раза ниже, чем в Дании, а рак молочной железы в Англии и Уэльсе развивается в 29 раза чаще, чем в Таиланде [1,3]. В других работах установлено положительное влияние соевых диет при гиперхолестеринемии, а также продемонстрирована возможность контроля липидного обмена профилактики и лечения сердечно - сосудистых заболеваний [1-3].

К настоящему времени созданы и разрешены для использования соевых диет в питании населения в США. Канаде, Японии, странах Европейского Союза несколько десятков трангенных сельскохозяйственных культур, среди которых соя, картофель, кукуруза, сахарная свекла, тыква, папайя [8]. Число потребителей продуктов из сои огромно: это люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями и сахарным диабетом, спортсмены и вегетарианцы, а также верующие, соблюдающие пост. В соевых продуктах высоко содержание белка неживотного происхождения (до 46%), мало жира, практически нет холестерина и вредного молочного сахара - лактозы, которая, как известно, часто вызывает аллергию, особенно у детей. Испокон веков сою потребляли на Востоке - в Китае, Корее, Японии. Древние китайцы причисляли сою к священным растениям. Однако любовь к сое отличает не только народы азиатских стран - много почитателей соевых продуктов и в США. По опросам общественного мнения, 55% американских семей регулярно покупают продукты из сои, которые составляют примерно 30% от общего рациона. Американцы первыми оценили экономическую привлекательность производства продуктов из сои, равно как и полезность этого продукта [21].

На территории Российской империи соя выращивалась с 19 века, ее завезли русские путешественники [9]. К этой научной и практической работе привлекались десятки профильных НИИ и тысячи высококвалифицированных специалистов. Внимательно изучались все существующие на то время тенденции и теории во всем мире [10]. В результате было получено научное подтверждение благотворно действие соевых продуктов на здоровье взрослых и детей. Многочисленные научно – медицинские исследования не выявили никаких негативных последствий употребления в пищу продуктов переработки сои. В настоящее время сою возделывают в мире на площади свыше 55 млн. га. В мировом производстве растительного масла соя занимает первое место. На её долю приходится 32,8% общего производства растительных жиров, тогда как на долю подсолнечника 17,1%. В настоящее время интерес к сое как сельскохозяйственной культуре третьего тысячелетия растет и в связи с высокой экологичностью, она представляет большой интерес в севообороте зерновых хозяйств по сравнению с другими культурами, так как, благодаря своей способности связывать атмосферный азот, она в большой степени обеспечивает защиту окружающей среды [14]. Происходит дополнительное питание растения азотом за счёт связывания атмосферного азота и поглощения минерального азота из почвы. Вследствие этого нет необходимости вносить синтетические азотные удобрения для сои, которые, как правило, способны вызывать загрязнения подземных вод. Более того, если после сои культивируются зерновые монокультуры, обеспечивается повышения их урожайности и сокращение вносимого количества необходимых им азотных удобрений. При выращивании сои практически нет

необходимости в использовании пестицидов [15,16,17]. Мировыми лидерами в производстве сои являются США, Аргентина, Бразилия, Китай, Индия. Суммарный объем внутреннего потребления соевых бобов в США составляет 42,46 млн. тонн, из которых 11,7 млн. тонн – максимальный уровень за последние 12 лет поступают на переработку. Ведущие диетологи мира делают прогнозы, что продукты питания из сои станут повседневными для человека в XXI веке. Соя является не только отличной заменой продуктов животного происхождения, но и обладает превосходными целительными свойствами. Тысячи лет назад люди знали сотни рецептов различных лекарств, основанные на ее использовании. Медицина Китая, Кореи, Маньчжурии и Японии широко употребляет витаминный салат из проросшей сои для профилактики цинги и других гипо – авитаминозов. Из сои получают лекарственные препараты, которые тонизируют функции ЦНС, аналоги мужских и женских половых гормонов [18]. Бобы сои обладают жаропонижающим, противовоспалительным и гиполипидемическим действием, что позволяет использовать их при гипертонической болезни, атеросклерозе, ожирении. Японскими исследователями было доказано целебное значение сои и профилактике радиационных эффектов. Богатство сои клетчаткой позволяет усилить адсорбцию радионуклидов в ЖКТ и выведение их из организма. Насыщенность железа позволяет активизировать кроветворение, противодействует захвату плутония, а насыщенность витаминами А, Е, Р.- осуществит антиоксидантную защиту при повышенной радиации. Потому соевые продукты особенно целесообразно употреблять в пищу тем, кто работает с радиоактивными веществами или проживающим на территориях, загрязнённых радионуклидами. (19,20). В составе сои имеются необходимые аминокислоты. Этот протеин не перегружает почки и не даёт доступа к использованию кальция, как это делают животные белки. Ведь для того чтобы переработать животный белок, почкам приходится тяжело работать, а это требует на 50% больше кальция, для расщепления этих животных белков. Отсюда высокий уровень заболеваний, связанных с костной системой и нарушения, наблюдаемые у народностей, которые большей части употребляет в пищу животный белок. Соя поставляется кальций в кости, увеличивая тем самым их плотность [21]. Продукты с соевым волокном содержат необходимые витамины и минеральные вещества. В современных продуктах питания, изобилующих различными вкусовыми добавками, как правило, присутствие необходимых человеку витаминов и минеральных веществ минимально. Соевые бобы – уникальный источник высококачественного белка, средний его содержание в них составляет 38%. Биологическая ценность соевого белка в два раза выше, чем у других растительных белков, и приближается к таковой белков животного происхождения [22, 27].

Соевый изолят - наиболее часто используемый соевый белок, производится из лущеных и обезжиренных бобов путем удаления большинства небелковых элементов.

Изолированный соевый белок – универсальный, высокотехнологичный, очищенный от углеводов, растительной клетчатки и жира соевый продукт, содержащий не менее 92% белка в абсолютно сухом веществе. Он обладает низкой вязкостью, высокой растворимостью, хорошей жирозэмульгирующей способностью и является одним из самых функциональных продуктов соевого белка на рынке. Современные методы экстракции, применяемые при производстве, обеспечивают соевому изоляту полное отсутствие специфического запаха и нейтральный вкус. Изолят характеризуется низким содержанием жира - 0,5% и золы-3,6%. Изолят отличается высоким количеством ионов кальция и магния, которое составляет соответственно 0,15% и 0,09%. Изолят образует гомогенные гели, характеризующиеся вязкотекучей консистенцией без отделения несвязанной влаги. Термообработка геля, приготовленного из расчета 1:6, обеспечивает формирование его устойчивой структуры. Влагосвязывающая способность изолята соевого белка составляет 597%.

Наибольшее применение соевые изоляты и концентраты, и соевая мука находят в пищевой промышленности в качестве частичной замены мясного сырья. Стоимость такой замены в 4 раза ниже стоимости жилованной (мышечная ткань без костей и жил) говядины, свинины или мяса птицы. Способ применения соевых белков зависит от технического состояния оборудования и вида вырабатываемой продукции.

Текстурированные соевые продукты (ТСП) - это специальные продукты, изготавливаемые из обезжиренной нетостированной соевой муки, концентратов или изолятов с целью имитации текстуры наиболее ценных видов пищевых продуктов. Существующий способ их производства обеспечивает сохранение питательно-ценных веществ исходного соевого сырья и высокое гигиеническое качество продуктов. Их длительное хранение обеспечивается процессом

сублимационной сушки на последней стадии их производства. После набухания в воде или других пищевых жидкостях (бульоне) они воссоздают текстуры соответствующих белковых продуктов в зависимости от гаммы вкусовых и ароматических добавок. В общем случае, благодаря высокой способности к восприятию широкой гаммы вкусов и ароматов в зависимости от приготавливаемых блюд могут быть использованы в качестве самостоятельных блюд или в составе других традиционных продуктов питания. ТСП имеют высокое содержание белков (50-70%), которые, как уже упоминалось, по составу близки животным белкам, однако в отличие от мяса, они не содержат насыщенных жиров и холестерин, также, как и другие соевые продукты, ТСП ценятся и из-за содержания витаминов группы В и провитамина РР, являются богатым источником минеральных веществ, прежде всего магния и железа. Вот типовой состав (ТСП): содержание белков - не менее 52%, общей диетической клетчатки -21%, влажность не более - 9%, калорий (на 100 г) - 290. Содержание основных аминокислот (на 100 г белка): лизин 6,2, треонин-4,1, лейцин -7,7. Существует два основных способа механического текстурирования соевых белков, хотя некоторые англомераты белков могут также образовывать текстуру при гидратации - это текстурированная мука и концентраты, получаемые с использованием экструдеров, а также "волокнистые" изоляты (которые по внешнему виду напоминают волокна мяса), полученные методом прядения. Мясная текстура у соевых текстуратов получается в результате образования прядей параллельных волокон, а в экструдированной соевой муке, концентратах и изолятах она создается благодаря многослойной структуре. Мясоподобная текстура экструдированных белков сразу пришлась по вкусу потребителям, о чем свидетельствует почти полное вытеснение волокнообразных продуктов с рынка. Используют текстураты как в качестве мясных наполнителей, так и в изделиях, в которых полностью отсутствует мясо. Текстурированные соевые продукты рекомендуются в повседневном питании всех слоев населения. Из-за превосходных диетических свойств, высокой питательности и ценовой доступности, они открывают широкие возможности по их применению. Текстурированные белки применяются в колбасах грубого измельчения, тушенке, полуфабрикатах. В общественном питании - как «соевое мясо» [9,10].

Заключение

Таким образом, анализ литературных данных показал, что в публикациях мало освещены вопросы, касающиеся пищевой и биологической ценности вторичных белковых продуктов – соевого протеина и соевого изолята, которые могут явиться существенным резервом дополнительного пищевого белка в мясной промышленности. Потенциал соевых белков в пищевой промышленности реализован еще не полностью. Пищевые технологии, в которых используются соевые высокобелковые продукты, находятся в процессе совершенствования. Интенсификация производства на основе традиционных и новых технологий выработки различных продуктов предопределяет наиболее полное и рациональное использование всех компонентов сырья и их функционально-технологических свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Andres A., Zernova O., Ulanov A. V. et al. Expression of genes regulating phenolic metabolism in soybean hairy roots //Soy 2002. Program and proceedings for 9th Biennial conference of the cellular and molecular biology in Soybean. Lexington, Kentucky, 2002
2. Beaver J. S., Cooper R. L., Martin R. J. Dry matter accumulation and seed yield of determinate and indeterminate soybeans //Agron. J. – 1985. – V. 77. – N 5. – P. 675-679.
3. Bernard R. L. An allelic series affecting stem length //Soybean Genetics Newsletter. – 1975. – V.2. – P. 28-30.
4. Burton J. W., Wilson R. F., Brim C. A. Registration of N70 – 2070 -12 and N87-2122-4. Two soybean gremplasm lines with reduced plasmatic acid in seed oil // Crop Sci. – 1994. – V. 34. – P. 26-29.
5. Buzzer R. J., Volgeng H. D. Inheritance of insensitivity to long day length // Soybean Genetic Newsletter. – 1980/ - V.7. – P.26-29.
6. Christiansen L. C., Burckhardt B., Yanofsky M.F. et al. Pod opening in soybean – isolation of potential IND1 orthodox // Soy 2002. Program and proceeding for 9 th Biennial conference of the cellular and molecular biology in Soybean. Lexington, Kentucky, 2002. – P. P 803.
7. Dalia's F.S., Rice G.E., Wahlqvist M.L. et al. Effects of datary phytoestrogens in postmenopausal women // Climacteric. – 1998. – V.1. – N2. – P. 124 – 129.

8. Habito R. C., Montalto J., Leslie E. et al. effects of replacing meat with soybean in the diet on sex hormone concentration in healthy adult males//Br. J. Nutr. -2000.-V. 84. – N4. – P. 557-563.
9. Messina. et al. The simple soybean and your health. New York: A very Publishing Group Garden City Park 1994.
10. Nagata C., Takatsuki N., Kurisu Y. et al. Decreased serum total cholesterol concentration is associated with high intake of soy products in Japanese men and women//J. Nutr. – 2010. – Vol. 128.- P. 209-213.
11. Young V. R. Soy protein in relation to human protein and amino acid nutrition // J. Am. Diet Assoc. – 1991. – V.91. N7. – P. 828-835.
12. Борисова Н.В., Вашашова А.А., Шульченко Л.М. Использование соевых продуктов при производстве хлеба и хлебобулочных изделий.//М. Мегалион ,2007.С.5-19.
13. Бульон В.В., Хныченко Л.К., Малышкин К.А., Заводская И.С., Фрейдлин И.С., Сапронов Н.С. Использование диет, включающих соевые продукты, при лечении экспериментальной алиментарной дистрофии. // Вопросы питания. №3. 1996. С.38-40
14. Василяки Ж.Г. Влияние продуктов из сои на реактивную тревожность у пожилых и старых людей. //Клиническая геронтология. № 3.2009. С.41-45.
15. Василяки Ж.Г. Влияние продуктов из сои на реактивную тревожность у пожилых и старых людей. //Клиническая геронтология. № 3.2009. С.41-45.
16. Киреев Г.В., Ассесорова Ю.Ю., Юсупова А.А., Колоярова Н.Е., Ибрагимов Ф.А. Торможение роста перевиваемых опухолей у экспериментальных животных при воздействии соевых белков. //Гигиена и санитария. - 2006. -2.-С.41-43.
17. Киреев Г.В., Ассесорова Ю.Ю., Юсупова А.А., Колоярова Н.Е., Ибрагимов Ф.А. Торможение роста перевиваемых опухолей у экспериментальных животных при воздействии соевых белков. //Гигиена и санитария. - 2006. -2.-С.41-43.
18. Киреев Г.В., Наврузов С.Н., и др. //Вопросы онкологии - 2004 .-Т.50,№1.-С.106-107.
19. Корсаков Н. И. Каталог генетической коллекции сои. Вып. 115. Л.,1973.
20. Корсаков Н.И., Глотова Л.Е., Щелко Л. Г. И др. Изучение мировой коллекции сои на резистентность к цистообразующей нематоды // С.-х биология -1983.- № 2.-С.95-98.
21. Котровский А.В. Использование соевых продуктов при производстве хлеба и хлебобулочных изделий.//М.2007.С.8-12.
22. Могильный А.М. Соевые продукты – перспективное сырье для пищевых продуктов. //Успехи современной науки –Том 2.2017 №6С.39-73.
23. Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Петухов А.И., Королев А.А.,Аксюк И.Н.,Сорокина Е.Ю. Современные подходы к оценке безопасности генетически модифицированных источников пищи. Опыт изучения соевых бобов ЛИН 40-3-2. //Вопросы питания. 2019, 5/6. С.3-7.
24. Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Петухов А.И., Королев А.А.,Аксюк И.Н.,Сорокина Е.Ю. Современные подходы к оценке безопасности генетически модифицированных источников пищи. Опыт изучения соевых бобов ЛИН 40-3-2. //Вопросы питания. 2009, 5/6. С.3-7.
25. Першин Б.Б., Кузьмин С.Н., Толстов Д.В., Медведев В.Я. Профилактирующие, лечебные и иммуномодулирующие свойства продуктов питания из соевых бобов. Russian Journal of Immunol .1998, 3-4, 321-330.
26. Першин Б.Б., Кузьмин С.Н., Чередеев А.Н. Д.В.Толстов и д. Иммунологический прогноз эффективности соевого питания. Вопросы питания. 1999.№ 4 С.14-20.
27. Продукты из сои. / Medical Express. №2. 2001.С.14-15.
28. Тихонович И. А. Повышения эффективности симбиотической азотфиксации у бобовых // Микробиология. Журнал .-1997.-№4. – С. 14-22.
29. Шайхова Г.И, Отажонов И.О.,Азизова Ф.Л. Пищевая и биологическая ценность сои //Наука и инновационное развитие.- Т. 2018.С.64-75
30. Шайхова Г.И. др. Медико-биологическая оценка безопасности соевого белкового изолята - Т. Методические рекомендации .Т.2017.17с.
31. Щелко Л.Г. Генетическая коллекция сои и ее использования в эволюционно-генетических исследованиях и селекционных программах// Труды по прикл. Бот., ген. И сел. 1997. – Т.152.- С. 30-38.
32. Щелко Л.Г. Соя// Генофонд и селекция зерновых бобовых культур// Под ред. Б.С. Куриловича и С.И. Репьева. СПб.: ВИР, 1995. С. 196-322.

Поступила 09.09.2022