УДК 631.529:635.49

ИНТРОДУКЦИЯ АМАРАНТА В РОССИИ

Кононков П.Ф., Гинс М.С.
ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

Во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур наряду с селекцией амаранта различных направлений использования (семенное, силосное, овощное и цветочно-декоративное) проводилась работа по получению конечных продуктов из амаранта и, в частности, использование листовой массы амаранта для обогащения чайных продуктов и создания биологически активных добавок к пище (БАД).

Интродукция сельскохозяйственных растений как путем натурализации, так и путем акклиматизации, является актуальной в настоящее время, как и 100 и более лет назад.

Рассмотрим это на примере культуры амаранта.

Так, еще в тридцатых годах двадцатого века поднимался вопрос об интродукции в Советском Союзе амаранта на кормовые цели, но реально вопрос не решался. Позднее, в пятидесятых-шестидесятых годах XX века, после зарубежных поездок деятелей СССР самого высокого ранга была дана команда «даешь амарант», но кроме как использования этой культуры на кормовые цели, дальше дело не шло, так как отсутствовали конечные продукты из амаранта и научно-техническая документация на них.

Первые технические условия (ТУ 9719-186-0334534-95) на семена амаранта как промышленное сырье для хлебобулочных изделий и других пищевых продуктов были разработаны ВНИИ жиров в 1995 году и утверждены со сроком введения с 01.07.95 г.

В 1994 году в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных для использования в сельскохозяйственном производстве было включено только 3 сорта амаранта и то только в качестве силосных культур. Это сорт Шунтук (районирован с 1992 года) селекции Майкопской опытной станции ВНИИР, сорт Стерх (районирован с 1992 года селекции Центрального республиканского ботанического сада АН Украины) и сорт Атлант (районированный с 1993 г.) селекции Украинского института кормов.

В 1997 году в Государственный реестр также в качестве силосных сортов амаранта, были включены дополнительно два силосных сорта: это сорт Чергинский (районирован с 1995 г.) селекции Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН и сорт Полесский (районирован с 1996 г.) селекции НИИСХ Нечерноземной Украины.

Таким образом, наметилась тенденция увеличения роли отечественных сортов амаранта. Так, если в 1994 году в Госреестре иностранные сорта составили 66%, то в 1997 году – 60%. Эта тенденция сохранилась и в следующие годы, и через 10 лет. То есть в 2008 году число сортов амаранта, включенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ, составило уже 20, и все – отечественной селекции. При этом были выделены следующие три группы: силосные, овощные и цветочно-декоративные.

Так, в группу силосных были включены следующие сорта:

1. Подмосковный (районированный в 2000 году) селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, однако с уходом на пенсию автора этого сорта, работа по поддержанию его и размножению прекратилась;
2. Кизлярец, включен в Госреестр в 2001 году, селекции ВНИИССОК, сорт силосного и семенного направления;
3. Чергинский, селекции Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН;
4. Кинельский 254, включен в Реестр в 2004 году селекции ГНУ Поволжского НИИ селекции и семеноводства;
5. Янтарь, включен в Госреестр в 2006 году, селекции ГНУ – Альайского НИИСХ;
6. Каракула, включен в Госреестр в 2007 году,. селекции ГНУ Ставропольского НИИСХ.

В группу овощных культур включены следующие сорта амаранта:
1. Валентина, включен в Госреестр в 1999 году, селекции ГНУ ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК);
2. Крепыш, включен в Госреестр в 2004 году, селекции ГНУ ВНИИССОК;
3. Памяти Коваса, включен в Госреестр в 2004 году, селекции ГНУ ВНИИССОК;

В группу цветочно-декоративных культур включены следующие сорта амаранта:
1. Зеленая сосулька, включен в Госреестр в 2004 году, селекции ГНУ ВНИИССОК;
2. Булава, включен в Госреестр в 2005 году, селекции ГНУ ВНИИССОК;
3. Ангелина, включен в Госреестр в 2005 году, селекции ФГОУ ВПО Саратовский государственный университет и ФГНУ Российский НИПТИ Сорго и кукурузы.

Кроме того, в 2008 году в Госреестр включен сорт Дюймовочка селекции ВНИИССОК.

Валентина

Крепыш

Зеленая сосулька

Во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур наряду с селекцией амаранта различных направлений использования (семенное, силосное, овощное и цветочно-декоративное) проводилась работа по получению конечных продуктов из амаранта и, в частности, использование листовой массы амаранта для обогащения чайных продуктов и создания биологически активных добавок к пище (БАД).

Современному человеку особенно важно следить за качеством питания. Повсеместная компьютеризация и автоматизация на производстве и в быту снизила энергозатраты людей до 2000-2300 ккал/сутки, следствием чего явилось уменьшение объема и изменение качества пищи, а также потребление рафинированных продуктов с дефицитом в них биологически активных компонентов. При этом в существующем объёме потребляемых продуктов невозможно увеличить поступление БАВ в организм человека. Необходимы альтернативные источники пищевых продуктов, где содержание их в десятки и сотни раз более высокое. К таким источникам относятся лекарственные растения, и в частности, амарант.

Булава

Дюймовочка

Сырьё для производства чайных продуктов, как правило, произрастает в странах тропического и субтропического пояса. Химический состав этого сырья мало известен потребителю нашей страны. Более подробно изучается химический состав чая. В связи с использованием больших объёмов чая в пищевой промышленности его потребление связано с проблемами безопасности для здоровья народа.

Учитывая важную роль чая в питании человека, одним из приоритетных направлений является создание технологии производства чайных напитков и новых продуктов чая общего и лечебно-профилактического направления на основе сырья интродуцированных растений, например, амаранта и пряно-вкусовых культур. Эти новые источники сырья с повышенным содержанием биологически активных веществ и высокой их биологической активностью необходимо использовать для повышения потребительских качеств чая вместо синтетических красителей и ароматизаторов, которые широко используются в чайной промышленности и далеко не безвредны для организма человека.

Чаи, комбинированные с нетрадиционными растениями (например, амарантом), обладают большей питательной ценностью и повышенными целебными свойствами благодаря наличию в них биологически активных веществ (фенольные соединения, в том числе флавоноиды, пигменты, органические кислоты, алкалоиды, гликозиды, ферменты), а также пищевых веществ: белка, аминокислот, пектина, макро- и микроэлементов. Данные продукты позволяют качественно улучшить питание человека, оказывая лечебно-профилактическое действие.

Биохимический состав листьев краснокрашенных видов амаранта (Amaranthus tricolor L, A. gangeticus и др.) менее изучен по сравнению с чаем. Эти овощные виды амаранта отличаются высоким содержанием беталаиновых алкалоидов – бетацианинов, которые являются антиоксидантами.

Известно, что черный и зеленый байховый чаи содержат комплекс веществ, положительно влияющих на человека. Важнейшим компонентом чая являются фенольные соединения. Они составляют наиболее ценную часть чайного листа и представлены в основном катехинами и их галловыми эфирами. Фенольные соединения включают в себя свыше 30 близких по природе соединений и составляют до 25% сухой массы чайного листа. На катехины приходится 60-70% общей суммы фенольных соединений.

Фенольные соединения обладают высокой биологической активностью. Катехины снижают до нормальной проницаемость капилляров, возвращают эластичность и проницаемость их стенкам, помогают при капиллярных кровоизлияниях, капилляротоксикозах, гипертонической болезни и многих других заболеваниях. Принимая участие в окислительно-восстановительных процессах, протека-

ющих при ферментации чайного листа, фенольные соединения тем самым влияют на создание вкуса, цвета настоя и частично аромата готового черного чая.

В состав фенольных соединений чайного листа наряду с катехинами входят флавоноиды. Это группа веществ в чае представлена набором моно-, ди- и тригликозидов трех агликонов: кемпферола, кверцетина и мирицетина. Эти соединения содержатся в малых количествах, но, являясь растительными антиоксидантами, довольно устойчивы к окислительным превращениям, благодаря чему при переработке они сохраняются до 80% от количества флавоноидов, содержащихся в свежем чайном листе. Антиоксидантное действие флавоноидных соединений обусловливается их способностью связывать свободные радикалы и образовывать хелатные соединения с ионами металлов (железа, меди), лишая их тем самым каталитического действия в процессах окисления. Наряду с антиоксидантной активностью флавоноиды проявляют антигистаминный эффект, уменьшая проницаемость капилляров, обладая сосудорасширяющим действием.

Однако черный чай, полученный по классической технологии, содержит мало катехинов. Это следствие окисления и осаждения катехинов чайного листа в процессе его завяливания, скручивания, ферментации и сушки. В зависимости от применяемых технологических режимов уменьшение суммарного содержания фенольных соединений составляет 25-40%.

Поэтому весьма актуальной является проблема обогащения чёрного байхового чая флавоноидами других растений, содержащих их в большей концентрации, чем чай. Одним из таких растений является амарант. В его листьях обнаружен большой набор природных антиоксидантов: амарантин, аскорбиновая кислота, селен, каротиноиды, метионин, рутин и микроэлементы, листья амаранта содержат также от 18 до 30% высококачественного белка, хорошо сбалансированного по аминокислотам. Ценным качеством листьев амаранта, которое и послужило основным критерием использования их для обогащения состава черного байхового чая, является достаточно высокое содержание флавоноидных соединений (помимо большого количества белка, пектина и алкалоида амарантина).

В таблице представлен состав флавоноидных соединений черного байхового чая, листьев амаранта и разработанной на их основе композиции чайного напитка «Черный байховый чай с листьями амаранта».

Как видно из данных таблицы, сумма флавоноидов, содержащихся в листьях амаранта, более чем в два раза превышает сумму флавоноидов черного байхового чая. Добавление к черному байховому чаю листьев амаранта обогащает новый чайный продукт флавоноидами более чем в 1,5 раза.

Таким образом, использование листьев амаранта в качестве добавки к черному байховому чаю позволит получать качественно новые чайные продукты с повышенным содержанием флавоноидов, обладающих высокой Р-витаминной и антиоксидантной активностью.

Как показали первые клинические испытания, использование чая с листьями амаранта снимает изжогу за счет нейтральной и слабощелочной реакции чая, обладает мочегонным действием, а самое главное – улучшает функционирование желудочно-кишечного тракта, так как амарант является прекрасной питательной средой для роста и размножения бифидобактерий – полезной микрофлоры кишечника.

Использование нетрадиционного растительного сырья (листьев амаранта сорта Валентина) в сочетании с черным байховым чаем позволило обогатить чайный продукт соединениями, обладающими Р-витаминной активностью: флавоноидами на 3,1 %, при этом повысить содержание кверцетина и рутина в 3 раза. Помимо этого, за счет листьев амаранта новые виды чая характеризуются также высоким содержанием белка, пектина, аминокислот (в том числе незаменимых аминокислот), аскорбиновой кислоты, кальция, железа и органического кремния, что является принципиально новым по сравнению с традиционными чаями, не говоря уже о том, что в настоящее время в продажу поступают чаще всего напитки, отдаленно напоминающие настоящий чай.

Научно-исследовательским институтом пище-концентратной промышленности и специальной пищевой технологии (НИИ ПП и СП) и Всероссийским научно-исследовательским институтом селекции и семеноводства овощных культур разработана технология производства новых видов чайных продуктов путем комплексной переработки черного и зеленого чаев с листьями амаранта, которая позволяет получать качественно новые чайные продукты общего и лечебно-профилактического направления, обогащенные белком, пектином, биологически активными веществами, антиоксидантами, микронутриентами.

Флавоноидные соединения черного байхового чая, листьев амаранта и чайного напитка на их основе (% на абсолютно сухую массу)

Соединение	Чай байховый, 100%	Сорт Валентина	Чай + амарант, 50:50%
Кверцетин	-	0,31	0,15
Дигидрокверцетин	-	-	-
Кверцетин-3-О-глюкозид	0,29	0,85	0,56
Кверцетин-3-О-галактозид	-	0,42	0,21
Кверцетин-3-О-рамнозид	0,24	0,54	0,39
Рутин	0,71	1,75	1,20
Кемпферол-3-О-глюкозид	0,31	-	0,15
Кемпферол-3-О-рамнозид	0,22	-	0,11
Кемпферол-3-О-рутинозид	0,10	-	0,05
Мирицетин-3-О-глюкозид	0,11	-	0,05
Апигенин-7-О-глюкозид	-	0,34	0,17
∑ флавоноидов	1,98	4,21	3,04

Создание биологически активной добавки к пище (БАД) «Фиточай Амарантил»

В листьях амаранта, кроме белка, содержится полный набор витаминов группы В, Е, С, а также каротиноиды, флавоноиды (рутин, кверцитин и др.), простые фенольные соединения (оксибензойные кислоты) и оксикоричные кислоты и их эфиры); 5-6% водорастворимого пектина, по желирующим свойствам схожего с яблочным, и способного связывать и выводить из организма токсины, тяжелые металлы, радионуклиды. Содержание аскорбиновой кислоты сравнимо с количеством витамина С в плодах перца

и листьях многолетнего лука.

Краснокрашенные листья амаранта содержат целый ряд биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью: аскорбиновая кислота, каротиноиды, флавоноиды, метионин, селен и красный пигмент амаранта бетацианин – амарантин. Общая антиоксидантная активность листьев амаранта сравнима с активностью лимонника китайского, женьшеня и превосходит многие лекарственные травы. Большой набор антиоксидантов, обнаруженных в листьях амаранта, делают чай полезным для ежедневного употребления в экологически неблагоприятных условиях, на профессионально вредных производствах и в условиях биогенного и абиогенного стрессов.

Биологическая активность бетацианина. При добавлении экстракта из листьев амаранта сорта Валентина к питательным средам при культивировании на них микроорганизмов – пробиотиков существенно повышается выход биомассы. Добавление амарантина в количестве 5-10 об.% в среду при культивировании штаммов продуцентов бифидобактерина – Bifidobacterium bifidum и Bifidobacterium adolescentios, также на культуре штамма Lactobacillus acidopihins) стимулирует накопление биомассы.

Учитывая, что в России до 70% населения, особенно детей, страдает от дисбактериоза и желудочно-кишечных заболеваний, связанных с дефицитом бифидо- и лактобактерий, использование фиточая позволяет быстро стабилизировать микрофлору, что подтверждено данными ФГУП НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Габричевского, Роспотребнадзора и результатами клинических испытаний Тверской медицинской академии.

Из биологически активных веществ амаранта внимание учёных и работников пищевой промышленности привлекают яркоокрашенные беталаиновые пигменты, свойства и биологическая активность которых ещё недостаточно изучена. Беталаины обнаружены в различных органах растения амаранта.

Красные пигменты – бетацианины и желтые – бетаксантины содержатся в пищевых растениях, как, например, столовая и листовая свекла (мангольд), шпинат, амарант, лебеда квиноа, цветы кактуса, плоды Opuntia dilleni и других растениях порядка Centrospermae. Беталаиновые пигменты сходны по окраске с биологически активными веществами – пигментами антоцианами, поскольку имеют одинаковую полосу поглощения в видимой области спектра (530-540 нм). Однако следует подчеркнуть, что они никогда не встречаются вместе в одном растении, как бы взаимно исключая друг друга. Кроме того, беталаины близки по свойствам к антоцианам. Они являются водорастворимыми пигментами и способны ингибировать свободные радикалы, образование которых связано со стрессом. Антоцианы и бетацианины обладают сходной биологической активностью, проявляя бактерицидное, антифунгицидное действие, а также общеукрепляющее действие на организм человека. Они предотвращают окислительные процессы, вызывающие у человека дегенеративные болезни (Pedreno M.A., 2000), оказывают положительное влияние на работу желудочно-кишечного тракта.

Красный пигмент листьев амаранта – амарантин и красный пигмент свеклы – бетанин – имеют сходное строение. Оба пигмента относятся к группе беталаиновых бетацианинов и имеют одинаковую структуру агликона. Бетацианин свеклы – бетанин является типичным гликозидом, который широко используется в пищевой промышленности при окраске разнообразных продуктов. В корнеплодах столовой свёклы содержится до 500 мг бетанина в 1 кг (Stintring F.C., Schieber A., Carle R., 2000).

Лекарственные свойства амаранта описаны выше, важным из них является его лечебно-профилактическое действие при желудочно-кишечных заболеваниях. Функционирование желудочно-кишечного тракта тесно связано с бактериальной флорой. Микробиоценоз человека в норме состоит на 85-98% из бифидобактерий. Именно бифидофлоре принадлежит ведущая роль в поддержании и нормализации биоценоза кишечника, неспецифической резистентности организма, нормализации белкового и минерального обмена и др. Дефицит бифидобактерий является одним из патогенетических факторов длительных, хронических заболеваний кишечника и кишечных инфекций у детей и взрослых. Кроме того, он ведет к нарушению минерального обмена, процессов кишечного всасывания, белкового и жирового обмена. В связи с этим поиск новых, безопасных для организма человека средств коррекции и нормализации бифидофлоры кишечника, а также усиление ослабленного иммунитета организма актуален для профилактики и лечения болезней многих органов. Среди множества методов коррекции состояния здоровья важное место занимает диетология. При этом в последнее время большое значение придается использованию биологически активных добавок пищи, особенно растительного происхождения.

Проведенные во ВНИИССОК исследования выявили у амаранта высокое содержание антиоксидантов: витамина С, флавоноидов и бетацианина – амарантина, проявляющего биологическую активность. Совместно с НИИ эпиде-миологии и микробиологии им. Габричевского было установлено, что добавление экстракта из листьев амаранта к питательным средам для культивирования микроорганизмов-пробиотиков, позволяет существенно повысить выход их биомассы. Новизна этих исследований подтверждается двумя патентами (№22114, №2233322). Эти свойства амаранта позволили подойти к разработке способа коррекции кишечного дисбактериоза. Клинические исследования, проведенные на базе Тверской государственной медицинской академии по изучению эффективности лечебно-профилактических мероприятий с использованием экстракта амаранта у детей и подростков в возрасте от 8 до 17 лет с экологически обусловленными заболеваниями, выявили положительное действие. Экстракт из листьев амаранта можно использовать для профилактики и коррекции дисбактериоза, иммунной недостаточности и повышения адаптационных возможностей организма у пациентов с экологически обусловленными заболеваниями.

Во ВНИИССОК была изучена урожайность листьев амаранта в зависимости от сроков посева, средняя урожайность в Подмосковье составляет 30,0-40,0 т/га. Таким образом, можно полностью обеспечить сырьевую базу для производства биологически активной добавки «Фиточай Амарантил».

Расчётное поступление биологически активных веществ с БАД «Фиточай Амарантил» при её приёме в рекомендуемой дозировке находится в пределах их потребления с пищей в составе суточного рациона. Учитывая неполный переход из сухого растительного сырья в настой, поступление флавоноидов составляет около 50%, а оксикоричных кислот – 100% от адекватного уровня потребления. Фактическое потребление флавонолов с БАД «Фиточай Амарантил» составляет 60% от адекватного уровня суточного потребления в составе суточного потребления в составе суточного рациона ("Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ», 2004). Содержащиеся в БАД «Фиточай Амарантил» биологически активные минорные компоненты пищи являются идентичными таковым, входящим в состав пищевого растительного сырья, но в более высоких концентрациях, что обеспечивает адекватный уровень их потребления.

Клинические наблюдения, проведённые в Тверской государственной медицинской академии, показали хорошую переносимость БАД «Фиточай Амарантил», отсутствие побочных явлений и аллергических реакций на фоне её использования.

Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека РФ выдано свидетельство о государственной регистрации №77.99.23.3.У.1873.3.06 от 02.03.2006 года о том, что продукция – биологически активная добавка к пище «Фиточай Амарантил» изготовлена ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур РАСХН по договору с ООО «Фитоэкология», предназначена для реализации населению через аптечную сеть и специализированные магазины, отделы торговой сети в качестве биологически активной добавки – источника флавоноидов и оксикоричных кислот, содержащей растительный пигмент бетацианин (амарантин), прошла государственную регистрацию, внесена в государственный реестр и разрешена для изготовления на территории Российской Федерации и оборота. Указанное свидетельство выдано на основании экспертного заключения ГУ НИИ питания РАМН №72/э-7155/6-05 от 08.12.05 года. Рекомендации по применению: 1 чайную ложку (2 г) или 1 фильтр-пакет фиточая залить 1 стаканом (200 мл) кипятка, настоять в течение 10-15 минут, процедить. Принимать взрослым по 1/2 стакана 2 раза в день во время еды. Длительность приёма – 2-3 раза. Срок годности – 3 года. Хранить в сухом, за-щищенном от света месте при комнатной температуре.

Кроме того, во ВНИИССОК разработан способ получения натурального пищевого красителя «Амфикра».

В перспективе, необходимо разработать технологию получения из семян амаранта белковых таблеток, пектина, амарантового масла с высоким содержанием сквалена и множество других ценных продуктов питания, которые уже широко используются в странах Латинской Америки и США.