

УДК 582.663

АМАРАНТ – ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**¹Магомедов И.М., ²Чиркова Т.В.**¹ООО «Амарант про», Санкт-Петербург, e-mail: mim39@mail.ru;²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

В статье обсуждается вопрос об истории интродукции амаранта в СССР и РФ, о перспективах развития исследований амаранта как зерновой, овощной и кормовой культуры.

Ключевые слова: амарант, продуктивность, корма, функциональное питание

AMARANTH – PAST, PRESENT AND FUTURE**¹Magomedov I.M., ²Chirkova T.V.**¹LLC «Amaranth pro», St. Petersburg, e-mail: mim39@mail.ru;²Saint-Petersburg State University, St. Petersburg

This article discusses the history of the introduction of amaranth in the USSR and Russia, about the prospects of research as amaranth grain, vegetable and forage crops.

Keywords: amaranth, productivity, food, functional food

В связи с проблемой обеспечения человечества пищей, во всем мире ведутся поиски путей повышения продуктивности растений и выявления новых культур, способных быть как источником качественных продуктов питания, так и сырьем для создания новых лекарственных препаратов. Наиболее перспективным среди других растений является амарант.

Эта очень древняя культура. В доколумбовые времена зерновой амарант был одной из основных пищевых культур Нового Света, почти такой же важной, как кукуруза и бобы. Помимо употребления в пищу, ацтеки и инки использовали амарант как источник пурпурной краски в языческих обрядах. С приходом испанских конкистадоров и внедрением христианства языческие ритуалы стали вытесняться, в том числе и имеющий к ним отношение амарант. Основными продовольственными культурами остались кукуруза и фасоль, а амарант был почти забыт. Так испанские завоеватели положили конец использованию амаранта как основной продовольственной культуры Нового Света, что значительно замедлило его распространение в мировом сельском хозяйстве как высокопитательного продукта.

Возобновление интереса к амаранту относится уже к XX веку.

В настоящее время он широко распространен в Северной и Южной Америке, Азии (Индия, Китай), Африке. Его стали возделывать и использовать в пищу и в Европе. Более того, во многих странах мира: США, КНР, Индии, Мексике, странах Южной Америки и др. из амаранта производят

тысячи качественных диетических продуктов питания для профилактики различных болезней. Амарант стали называть культурой 21 века!

Значительный вклад в возрождение амаранта внес Роберт Родейл, который создал в США Институт Амаранта и способствовал интродукции этой культуры во многих странах мира. (1).

В нашей стране амарант не признавали культурным растением, так как у нас в основном были распространены его дикие формы. Однако на необходимость применения в сельском хозяйстве амаранта как новой силосной культуры в программе использования мировых растительных ресурсов указывал академик Н.И. Вавилов еще в 1932 году. В результате экспериментальной работы была показана перспективность использования амаранта для кормопроизводства. Полученные данные были изложены в монографии в 1940 г. «Новые кормовые культуры» (2). Недавно, правда, появились сообщения о том, что амарант известен в России с 19 века. Однако эти сведения нельзя считать научно доказанными (3), поскольку только после экспедиции Н.И. Вавилова в Южную Америку появились возможности внедрения амаранта в растениеводство в нашей стране.

После гибели, Н.И. Вавилова, начатая по его инициативе исследовательская работа с амарантом и другими новыми культурами, была прекращена. Однако были отдельные энтузиасты, которые «подпольно» выращивали амарант на Украине в 50–60 годах (Дубенко С.Е., Сорокин А.Б.,

личное сообщение.) Толчком к настоящему возрождению амаранта послужили работы по активному изучению механизма C_4 -фотосинтеза, который присущ и амаранту, как представителю «аспартагной» подгруппы C_4 -растений. Было установлено, что зерно и биомасса амаранта содержат высококачественный белок (4). Это стало основанием для постановки вопроса о возобновлении работ с данной культурой.

В 1984 г. И.М. Магомедов обратился с письмом в адрес руководителя Продовольственной программы СССР о необходимости Государственной программы исследований амаранта как источника белка для решения проблем кормопроизводства в нашей стране. Ранее в лаборатории фотосинтеза Биологического института Ленинградского госуниверситета (руководитель – И.М. Магомедов) уже были начаты работы с амарантом как объектом изучения механизма углеродного метаболизма «аспартагных» форм C_4 -растений. Семена дикого вида амаранта (щирицы) были получены у заведующего кафедрой ботаники Дагестанского госуниверситета проф. Львова П.Л. Как известно, в южных районах нашей страны на картофельных и свекловичных полях растет именно этот вид амаранта (Щирица заброшенная).

Письмо И.М. Магомедова руководителю Продовольственной программы СССР было направлено на отзыв в ВАСХНИЛ, откуда был получен ответ за подписью Первого вице – президента, академика Н.З. Милащенко (22.11.84. № 317-1-М 346\11). В ответе написано **«По содержанию в зерне важнейших питательных веществ – протеина, белка и жира имеющиеся образцы амаранта уступают кукурузе, сорго и другим культурам, в связи с чем пока не могут быть рекомендованы для использования на пищевые и кормовые цели»**. Мало того, что этот «ответ» был научно не обоснован, он послужил основанием для наказания И.М. Магомедова по партийной линии в университете, якобы, за дезинформацию члена Политбюро ЦК КПСС.

Таким образом, для решения острой проблемы белка ВАСХНИЛ рекомендовал возделывать кукурузу, сорго, сою, для чего в стране была создана Государственная программа «Растительный белок» (руководитель – академик ВАСХНИЛ И.С. Шатилов). В конце 90 гг. в Виннице, на базе Института кормов Украинской ССР состоялась Всесоюзная конференция по программе «Белок».

На заключительном заседании было объявлено, что для решения проблемы белка реально использовать только сорго и кукурузу. Поскольку мы были принципиально не согласны с этим заключением, И.М. Магомедову пришлось выступить с заявлением о необоснованности и ошибочности этого утверждения. Тем не менее, закрывая конференцию, академик ВАСХНИЛ А.А. Бабич сказал, что «конфронтационное выступление проф. Магомедова И.М не остановит нашу решимость реализовать программу «Белок» с помощью традиционных культур». Таким образом, многие представители аграрной науки не хотели признавать возможности использования для получения белка малоизвестные и новые культуры. Такой культурой мог стать амарант.

Вместе с тем, некоторые исследователи не могли не обратить внимания на то, что кукуруза обладает недостаточно качественным белком. Предпринимались попытки получить кукурузу с более высоким содержанием лизина. Однако с помощью существовавших тогда методов сделать это было невозможно. Многие это не хотели признавать. Однако, к счастью, были и другие исследователи, которые пытались вникнуть в суть проблемы. Так, академик Хаджинов М.М. – главный специалист по изучению кукурузы в стране – пригласил И.М. Магомедова к себе в отдел для того, чтобы он объяснил ему сущность механизма C_4 -фотосинтеза, с целью разобраться в том, почему кукуруза не может быть источником качественного белка. М.М. Хаджинову были представлены данные о наличии «малатной» и «аспартагной» подгрупп C_4 -растений и о низком качестве белка кукурузы (его скор равен 44 из 100 по сравнению с амарантом, скор которого составляет 75 из 100 ед.). Был предложен возможный выход с помощью биоинженерии путем внесения генов, ответственных за синтез лизина, из амаранта в кукурузу, что могло бы увеличить содержание в ней этой аминокислоты. Однако в то время у нас в стране подобные работы не проводились. Вместе с тем, роль кукурузы как высокоуглеводной культуры ни у кого не вызывала сомнения.

Что касается амаранта, то наша инициатива все-таки нашла поддержку. Так, в 1987 г. первый заместитель начальника Главземлепрома Госагропрома РСФСР А.С. Семин в письме на имя члена Политбюро ЦК КПСС Никонова В.П. ходатайствовал о поручении Госкомитету СССР по науке и технике и Госагропрому СССР вы-

делить 10 единиц для научных сотрудников Всероссийскому Институту Сорго для организации работ по селекции и агротехнике амаранта и 12 единиц – нашей лаборатории в Ленинградском госуниверситете для расширения исследований по физиологии и биохимии амаранта. К большому сожалению, эти предложения не были реализованы в связи с распадом СССР. Однако в системе Минвуза РСФСР была создана Программа «Амарант», и И.М. Магомедов был назначен Председателем Головного Совета программы. До распада СССР по результатам исследования амаранта было проведено несколько конференций, совещаний и круглых столов. Возникли центры изучения амаранта : в Казани (Чернов И.А. , Офицеров Е.Н.), в Воронеже (Макеев А.И., Мирошниченко Л.А.), в Новосибирске (Железнов А.В.), в Томске (Астафурова Т.П. и др.), на Украине (Утеуш Ю., Головин В.П., Бугаев В.Д., Правдивая Н.П. и др.), в Белоруссии (Плашкевич Л., Ярошеевич М.И.), в Баку (Алиев Д.А), в Москве (Гинс В.К и др.), в Ташкенте (Сафаров К.), в Нальчике (Фролов Н.А), в Элисте (Настина Г.Э.), в Миллерово (Рубанов А.А.), в Новочеркасске (Иванова Н.П.) и в других регионах. Особо следует отметить вклад Чернова И.А. и его сотрудников в интродукцию амаранта в Татарстане и разработку технологии его переработки (5).

В 1991 году, в г. Оломоуц (Чешская Республика) была учреждена Европейская Ассоциация «Амарант», где И.М. Магомедов был избран ее Первым Президентом. На базе лаборатории фотосинтеза БиНИИ был организован Центр Амаранта Биологического Института СПбГУ. Мы провели несколько конференций, посвященных интродукции амаранта (6).

Амарант как зерновая культура

По составу белка зерно амаранта является самым качественным и, если в соответствии с требованиями ВОЗ, идеальный белок имеет **СКОР**, равный 100, то **СКОР** белка амаранта, как упоминалось ранее, равен 75, что выше белка даже сои и казеина молока.

Для посева 1 га требуется всего 0.5 кг семян, а выход зерна может достигать до 3–5 т. Амарант является альтернативой сои для многих регионов, особенно для средних областей РФ.

Многолетние испытания показали, что в южных районах Новгородской области можно получать более 20 ц зерна с га, а соя в этих климатических условиях не возделывается. В районах с дефицитом воды, амарант дает урожай в соотношении 1–2000 (норма высева – 0.5 кг, урожай – 1000 кг), а для традиционных зерновых культур это соотношение составляет 1–5 (200 кг для посева, 600–1000 кг – урожай).



Амарант метельчатый. Ростовская область. 1990 г.

Как известно, в нашей стране производится очень большое количество низкосортной пшеницы, которая плохо и неэффективно усваивается организмом человека. Достичь усвояемости различных продуктов из пшеницы низких сортов возможно. Для этого нужно смешать пшеничную муку и муку из зерна амаранта в соотношении 5:1. В настоящее время отработана технология получения хороших урожаев зерна амаранта в различных климатических зонах РФ.

В ряде стран из зерна амаранта получают муку, которая идет на производство продуктов детского питания, хлебобулочных изделий, кондитерских изделий, получают также, хотя и в очень ограниченных количествах, масло, остаток после отжима которого (шрот) используется на корм животных.

Весьма перспективно использование амаранта как белкового обогатителя при производстве хлебобулочных изделий. Опытные выпечки дали очень хорошие результаты: хлеб обладал прекрасными вкусовыми качествами, был пышным и долго не черствел. Анализ аминокислот показал, что при добавках амаранта хлеб приобретал улучшенный аминокислотный состав. Установлена также возможность и целесообразность использования амаранта в производстве кондитерских диетических продуктов, а также в детском питании.

Мы разработали технологию глубокой переработки зерна амаранта, позволяющую выделить из него масло, белковый концентрат, крахмал и витаминный комплекс. Для улучшения рациона питания населения РФ, необходимо наладить в стране производство из муки амаранта диетических продуктов питания, кондитерских изделий, напитков для детей и пожилых людей. Эти продукты могут быть необходимыми также для тех, кто работает во вредных условиях труда и для людей с повышенным риском онко- и кардиозаболеваний, а также целиакии.

Амарант как кормовая культура

Установлено, что 63 г зеленой массы амаранта по количеству белка эквивалентны 10 г зерна сои. В производственных условиях показано, что в нашей стране даже на уровне 60° северной широты можно получать до 300 ц зеленой массы амаранта с га, а в средней полосе – до 1000 ц, соя же в этих условиях, как указано выше, вообще не возделывается. Зе-

леная масса амаранта – прекрасный корм для свиней и птиц, а также для крупного рогатого скота.

До распада СССР, потребность в амарантовой продукции в РСФСР для производства качественных кормов была такова: 3 млн т гранул и витаминной муки и 3–4 млн т зерна в год. При приготовлении концентрированных кормов амарант может заменить сою, кукурузу, рыбную муку. Высокий потенциал амаранта позволит решить проблему кормов, что важно для возрождения животноводства страны. Разработаны технологические карты возделывания амаранта в качестве сырья при производстве кормов для животных и птицы. На основе гранул из биомассы амаранта мы предложили БАД для кормления птицы с целью снижения содержания в ее мясе холестерина. На эту биологическую добавку получен патент.

Амарант как овощная культура

Во многих странах Латинской Америки, Азии и Африки амарант используется как овощная культура. Учитывая питательную ценность и высокое содержание витаминов в листьях амаранта, из них можно готовить салаты, супы, гарниры. Их также сушат, маринуют для использования в зимнее время. Из листьев получают белковые концентраты, пектин, а также краску – амарантин (7–8).

Вместе с тем, известно, что в листьях амаранта в значительном количестве образуется щавелевая кислота, накопление которой в организме человека нежелательно. Поэтому, помимо научного интереса, выяснение регулирования обмена щавелевой кислоты привлекает внимание специалистов, занимающихся вопросами питания, диетологии и токсикологии. В результате экспериментальной работы нами определены этапы онтогенеза в развитии амаранта и особенности применения удобрений, при которых накопление щавелевой кислоты в листьях минимально.

Амарант как источник ценного масла и сквалена

Зерно амаранта превосходит традиционные зерновые и зернобобовые культуры не только по содержанию белка, минеральных веществ и витаминов. Весьма ценным оказывается и липидный состав его семян.

Характерной особенностью липидов амаранта является высокое содержание сквалена (5–7%), фосфолипидов и дру-

гих веществ, обладающих высокой биологической активностью. Разработана технология получения из семян амаранта масла путем холодного отжима, обеспечивающая выход высококачественного масла с максимальным содержанием физиологически активных соединений. Нами разработан препарат «Универсал», в котором содержание Омега 6, Омега 3 и сквалена имеет оптимальное для поддержания здоровья соотношение. На основе этого препарата возможно создание БАДов для регулирования уровня холестерина в крови, для повышения репродуктивной активности человека, для использования в онкологии, гастроэнтерологии и в других областях медицины в лечебных и профилактических целях.

Учитывая все вышеизложенное, можно утверждать, что открытие и исследование C_4 -фотосинтеза способствовало интродукции амаранта. Он является перспективной культурой для освоения огромных земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота в последние 25 лет в нашей стране, и обеспечения населения качественными продуктами питания.

В заключение, приводим наиболее значимые свойства амаранта, как культуры 21 века.

1. Амарант принадлежит к растениям с самым эффективным C_4 -фотосинтезом (5,9–11).

2. Количество минерального азота, используемого амарантом на рост и развитие (доля «азота роста»), значительно выше, чем доля «азота поддержания» уже сформировавшейся биомассы, поэтому эта культура потенциально может давать урожай биомассы до 300 т с га (11).

3. Амарант обладает низким транспирационным коэффициентом, поэтому он прекрасно растет в условиях засухи или засоления (10–11).

4. Урожай 10 растений амаранта обеспечивает 1 га посевным материалом.

Одно растение может дать до 300 тысяч семян (6, 11).

5. Энергетические затраты человека на производство единицы биомассы амаранта наименьшие по сравнению с другими культурами (для получения 1 ккал энергии при производстве сои затрачивается 0,8 ккал, пшеницы – 0,1–0,2 ккал, а амаранта – менее 0,1 ккал). Это обеспечивает наиболее высокую конкурентоспособность амаранта среди всех возделываемых зерновых и кормовых растений (11).

6. Эта культура, все органы которой (зерно, листья, стебли, корни) могут использоваться человеком (6, 11).

7. Зерно амаранта содержит от 13–17 процентов белка, что значительно выше, чем у большинства других зерновых растений. С га за 100 дней вегетации можно получить 2–3 т белка (11–13).

8. Эта единственная культура, которая содержит самые качественные белок, жиры и углеводы. Это зерновая, кормовая, овощная, техническая, сидеральная и декоративная культура (5, 11, 15, 16).

9. Белок амаранта богат аминокислотой лизином, что выгодно отличает его от большинства зерновых культур, таких, как пшеница и кукуруза, в белке которых содержится в 2–3 раза меньше лизина. Это делает белок амаранта полноценным, повышая его «скор» до 75. (11,17,18).

10. Зерно амаранта содержит сквален, токотриенолы и Омега 6, которые могут быть использованы, в медицине для лечения и профилактики многих болезней (17).

11. Из белков зерна амаранта выделены биоактивные пептиды, которые участвуют в предотвращении возникновению рака, диабета и сердечно-сосудистых заболеваний (19).

12. Масло амаранта используют для профилактики кардиологических заболеваний и снижения уровня холестерина (17).

13. Амарант не содержит глютена, что делает возможным использование его для питания людей, больных целиакией или не переносящих клейковину (17).

14. Для амаранта характерно высокое содержание растительных волокон (15).

15. Зерно амаранта способно «вспучиваться», как и зерно кукурузы, и может использоваться для питания в виде «попаамаранта» с добавкой кукурузы (18).

16. Необходимо учитывать, что старые листья амаранта содержат значительное количество щавелевой кислоты. Поэтому следует избегать употребления их в пищу, особенно тем людям, у которых имеются признаки подагры, заболевания почек, или ревматоидного артрита (11).

17. Амарант может использоваться как источник генов для их переноса в различные традиционные культуры с целью улучшения качества белка и липидного состава (12, 20, 21).

Список литературы

1. Amaranth: Perspectives on Production, Processing and Marketing. – 1990. – P. 199.

2. Медведев П.Ф. Новые культуры. – Краснодар, 1940. – 109 с.
3. URL: www.Amarant.Club.
4. Downton W.J.S. *Amaranthus edulis*: A high lysine grain amaranth // *World Crops*. – 1973. – 25. (1).20.
5. Чернов И.А. Амарант. Физиолого-биохимические основы интродукции. – Изд-во Казанского университета, 1992. – 89 с.
6. Амарант. Агротехника, возделывания и использование. Под ред. Магомедова и др. – Ленинград, 1990. – 27 с.
7. Гинс М.С. Биологически активные вещества амаранта Амарантин: свойства, механизмы действия и практическое использование. – Москва: РУДН, 2002. – 183 с.
8. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. Амарант – перспективная культура XXI века. – Москва: РУДН, 1999. – 298 с.
9. Магомедов И.М. Фотосинтез и органические кислоты. – Л.: Изд.ЛГУ, 1988. – 204 с.
10. Чиркова Т.В. Амарант культура 21 века // *Соросовский Образовательный журнал*. – 1999. – № 10. – С. 22–27.
11. Магомедов И.М. Амарант: Биология. Сельское хозяйство. Медицина. Материалы XI Межд. научно-метод. конференции. 9–13 июня 2014. – Махачкала. – Т. 1. – С. 85–87.
12. Магомедов И.М. Амарант (C₄-растение) – источник генов для повышения продуктивности и качества C₃-растений. В сб. Фотосинтез и проблемы повышения продуктивности растений. – Душанбе, 2012. – С. 39–41.
13. Joshi B.D., Rana R.S. Grain amaranthus: The future food crop. – 1999. – P. 152.
14. Yue Shaoxian, Sun Hongliang. The research and development of grain amaranth in China. – 1991. – P. 466.
15. *Amaranth: Biology, Chemistry, and Technolog.* Ed. Oktavio Paradez-Lopez. – 1994. – P. 223.
16. Офицеров Е.Н., Костин В.И. Углеводы амаранта и их практическое использование. – Ульяновск, 2001. – 80 с.
17. Caselato-Sousa V.M, Amaya-Farfan J. State of Knowledge on Amaranth Grain: A Comprehensive Review // *J of Food Science*. – 2012. – V. 27. – № 4. – P. 93–104.
18. *Amaranto: Ciencia y Tecnologia.* Ed. Espita R.E. – 2012. – P. 354.
19. Alvaro Montoya-Rodríguez, Mario A. Gómez-Favela, Cuauhtémoc Reyes-Moreno, Jorge Milán-Carrillo and Elvira González de Mejía. Identification of Bioactive Peptide Sequences from Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) Seed Proteins and Their Potential Role in the Prevention of Chronic Diseases // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2015. – V. 14. – Issue 2. – P. 139–158.
20. *Amaranth as a food, forage and medicinal culture.* – Olomouc, 1993. – P. 83.