

зависимости от сорта от 11 до 15 белковых компонентов с М.М. от 20,1 до 97,0 кД, а фракция 11 S белков от 10 до 13 белковых компонентов с М.М. от 14,4 до 97 кД. Фракция 7S белков сои содержит от 8 до 11, а фракция 11 S белков от 10 до 12 белковых компонентов с М.М. от 20,1 до 116,7 кД.

Таким образом, имея данные количественного и качественного состава белков сои и гороха, можно с большой долей вероятности вести специальные исследования и отбор линий по созданию сортов продовольственного направления, характеризующихся высоким содержанием белка и сбалансированных по аминокислотному составу.

Литература

1. *Клименко В.Г.* Белки семян бобовых культур. – Кишинев. – 1978. – 248 с.
2. Инструкция к прибору Kjeltec Auto-1030 Analyzer (“Тесатор”, Швеция).
3. *Левицкий А.П.* Биохимические методы исследования селекционного материала. – Одесса. – 1979. – вып. 15. – С. 68.
4. *Борисова И.Г., Чепуренко Н.В., Будницкая Е.В.* Разделение молекулярных форм липоксигеназы семян гороха. – Биохимические методы. – Москва. – 1980. – С.34-39.
5. Инструкция к анализатору аминокислот “Hitachi” (Япония).
6. *Попело И.А., Сучков В.В., Грибнер В.Я., Толстогузов В.З.* Выделение и очистка 11S глобулинов из семян кормовых бобов и гороха// Прикладная биохимия и микробиология. – 1988. – Т. 24, вып. 1. – С. 50-55.
7. *Адамовская В.Г., Молодченкова О.О., Сичкарь В.И., Цисельская Л.И.* Сортвые особенности белково-ферментного комплекса и технологические характеристики сортов сои// Хранение и переработка зерна. – 2003. - № 10(52). – С. 27-32.
8. *Остерман Л.А.* Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: Электрофорез и ультрацентрифугирование. – Москва. – 1981. – 288 с.

Резюме

Проанализированы и систематизированы результаты сравнительного изучения белково-ферментного комплекса семян сои и гороха. Изучен компонентный и аминокислотный состав белков семян сои и гороха и их основных фракций, которые имеют константы седиментации 7S и 11S. Показано, что 7S и 11S белки неодинаково сбалансированы по аминокислотному составу, а их соотношение влияет на питательную ценность семян. Полученные результаты позволят селекционерам вести специальные исследования и отбор сортов сои и гороха продовольственного направления.

Проанализовані та систематизовані результати порівняльного вивчення білково-ферментного комплексу насіння сої та гороху. Вивчений компонентний та амінокислотний склад білків насіння сої і гороху та їх основних фракцій, які мають константи седиментації 7S та 11S. Показано, що 7S та 11S білки неоднаково збалансовані за амінокислотним складом, а їх співвідношення впливає на харчову цінність насіння. Отримані результати дозволять селекціонерам вести спеціальні дослідження та відбір сортів сої та гороху продовольчого напрямку.

The results of comparative study of protein-enzyme complex of seed of soya and pea was analyzed and systematized. Component and amino acid composition of proteins of seed of soya and pea and their basic fractions which have constants of sedimentation of 7S and 11S is studied. It is showed that 7S and 11S proteins is differently balanced on amino acid composition, and their correlation influences on the nutritious value of seed. The got results will allow breeders to conduct the special researches and selection of varieties of soya and pea of food direction.

АЛЕКСЕЕВА Е.И.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Беларусь, 220112, г. Минск, ул. Сурганова, 2 В.

e-mail: helena_aleks@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ АМАРАНТА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Одним из путей улучшения качества растениеводческой отрасли является введение в культуру новых видов растений, ранее не использовавшихся или находивших лишь ограниченное применение. К таким растениям могут быть отнесены и многие виды амаранта.

Амарант - однолетнее растение семейства Амарантовых, рода Амарант (AMARANTHUS), привлекающее внимание в качестве пищевой, кормовой, технической и декоративной культуры. Амаранты хвостатый (AMARANTHUS CANDATUS), печальный (AMARANTUS HYPOCHONDRICUS) и багряный (AMARANTUS CRUENTUS), или (старое название) метельчатый (AMARANTUS PANICULATUS) являются древними культурными зерновыми растениями. На своей родине в Центральной и Южной Америке их разводят ради питательных семян, богатых белками, лизином и липидами. Семена амаранта содержат 18-20% протеина, 8-9% жира, 60-65% крахмала. Семена обладают хорошими мукомольными качествами, имеют вкус ореха и могут использоваться для выпечки хлеба, кондитерских изделий, соусов, майонезов, получения круп. Стебли и листья растения используются для приготовления супов, салатов.

Амарантовые отличает высокая продуктивность, экологическая пластичность и исключительно адаптивный потенциал, обеспечивающий им широкое распространение в самых различных условиях

Растение хорошо приспосабливается к новым условиям среды и может произрастать не только в тропической зоне, но и в умеренной. Производственные испытания амаранта в условиях Беларуси, проводившиеся в последние годы, показали перспективность использования амаранта в сельском хозяйстве. Амарант является экологически чистым продуктом, так как не нуждается в обработке ядохимикатами и выводит из организма радионуклиды.

Но, несмотря на явные достоинства этого растения, оно находится еще на пути своего утверждения в качестве кормового, пищевого и технического продукта. Поэтому исследования амаранта актуальны в настоящее время. Так как растительное сырье, выращиваемое в полевых условиях, индивидуально по своему биохимическому составу, который зависит от определенных климатических и агротехнических условий, необходима его биохимическая оценка в каждом конкретном случае.

Материалы и методы

Целью наших исследований было количественное и качественное исследование белка, количественное определение каротиноидов, β -каротина, липидов и энергетической ценности в надземной части амаранта трех сортов "Рубин" метельчатый, "Янтарь" белосемянный, "Зоренька" хвостатый.

Сорт амаранта «Янтарь» представляет собой синтетическую популяцию, сформированную на основе самоопыленных линий с высокой комбинационной ценностью, выделенных из образца к-61. Vegetационный период нового сорта составляет 105-110 суток. Сорт характеризуется высокой урожайностью зеленой массы, составляющей 483 ц/га, а также более высокими пищевыми и кормовыми достоинствами. В зерне содержится 9,7% жира, при этом содержание сквалена в жире составляет 10%. Сорт амаранта Янтарь является универсальным и может быть использован для возделывания на корм и зерно. Сорт обладает большими адаптационными возможностями.

Сорт амаранта «Рубин» Высота растения 1,8-1,9 м, длина метелки 0,5-0,6 сорт среднеспелый дней. Урожайность семян стандарта не превышает 0,8 т/га. Форма листа продолговато-эллиптическая. Соцветие прямое, средней плотности темно-красного цвета. Семена красновато-коричневые. Vegetационный период составляет 125-130.

Сорт амаранта «Зоренька» Растение высотой 130-140 см, малой кустистости, соцветие - метелка прямостоячая, малиновой окраски. Семена светло-розовые с желтыми вкраплениями. Предполагается для производства семян и как декоративное растение.

Растения выращивали на опытном участке ЦБС НАН Беларуси летом 2006 г. Погодные условия характеризовались малым количеством осадков и дневными температурами до +30°C, что не типично для климатических условий Беларуси. Определение белка, липидов, каротиноидов и энергетической ценности проводили во второй половине июля - начале августа, когда растения достигали стадии бутонизации, так как развитие растений по вариантам шло неравномерно. Вариант "Рубин" метельчатый анализировали в середине июля, "Янтарь" белосемянный - в конце июля, "Зоренька" хвостатый - в начале августа. Некоторые растения амаранта достигали высоты 1,5 м. Поскольку нас интересовала характеристика всей надземной части, мы, определив среднее соотношение веса стебля, листьев и соцветий, при взятии средней пробы учитывали эти показатели. Вес листьев с черенками составлял 40,2%, стебля – 53,3%, соцветий – 6,5% от сырого веса растения.

Для определения содержания белка навеску растительного материала 1 г, состоящую из стебля, листа и соцветия, с учетом соотношения этих органов в целом растении, измельчали в фарфоровой ступке с добавлением песка и 2 мл трис - HCl буфера (pH 7,4) при 4°C. Гомогенат фильтровали через капрон. В фильтрате определяли белок по Лоури в модификации Хартри.

Содержание каротиноидов определяли по методу Шлыка. Содержание β-каротина определяли по ГОСТ 8756.22 - 80.

Для определения общих липидов навеску свежего растительного сырья массой от 5 до

20 г, быстро измельчали ножом и растирали в ступке, затем заливали горячим этанолом, разогретым на водяной бане до состояния кефира и выдерживали на водяной бане 1 мин, охлаждали и центрифугировали. После центрифугирования супернатант сливали в колбу для сбора экстракта. Осадок, оставшийся в центрифужной пробирке, помещали в ступку и заливали 80% ацетоном, затем растирали в течение 15 мин, переносили в центрифужную пробирку и центрифугировали. Сливали супернатант в колбу для сбора экстракта. Перед третьим центрифугированием в центрифужную пробирку приливали смесь хлороформа: этанола, в соотношении 2:1 (V/V) перемешивали палочкой и центрифугировали. Опять сливали супернатант в колбу для сбора и заливали смесью хлороформа и этанола. Центрифугировали и сливали экстракт четвертого центрифугирования. Окончательное удаление нелипидных примесей осуществляли добавлением 0,73% NaCl. Смешивали до помутнения и оставляли для разделения слоев на сутки.

Разделение слоев в разделительной воронке: аккуратно поворачивая кран сливали нижнюю фракцию экстракта в фарфоровую чашку. Фарфоровую чашку ставили в эксикатор и периодически включая вакуумный насос испаряли хлороформ, затем взвешивали чашки.

Результаты и обсуждение

Энергетическую ценность растения определяли по его сухому остатку. Величину, полученную вычитанием из массы сухого остатка величины содержания жира, и представляющую в первом и довольно грубом приближении сумму белков и углеводов, умножают на энергетический коэффициент 4, а величину содержания липидов на 9. Полученные результаты суммируют и получают приближенное значение энергетической ценности растения (таблица 1).

Таблица 1

Содержание белка, каротиноидов, липидов надземной части *Amaranthus* и энергетическая ценность растения

Наименование	Содержание белка (% от сырой массы)	Каротиноиды (мг/г от сырой массы)	β-каротин (мг/г от сырой массы)	Содержание липидов (% от сырой массы)	Энергетическая ценность, ккал

"Рубин" Метельчатый	5,0±0,1	320±8	32±0,5	1,254	297,534
"Янтарь" Белосемянный	4,0±0,1	187±4	49±0,9,	1,260	328,700
"Зоренька" Хвостатый	4,0±0.1	210±6	35±0,5	1,270	337,930

Выводы

На основе проведенных исследований установлено, что наиболее стойкими, всхожими и устойчивыми в природно-климатических условиях Беларуси оказались сорта «Рубин» и «Янтарь». Высокое содержание β-каротина в сорте «Янтарь» делает его перспективным для использования в пищевой промышленности. В исследованных сортах амаранта обнаружено примерно одинаковое и небольшое содержание липидов, по сравнению с традиционными источниками растительного масла. Однако амарантовое масло содержит сквален C₃₀ – терпеновый углеводород, (важный компонент при приготовлении препаратов лекарственного назначения). Исследованные образцы сортов амаранта «Рубин» и «Янтарь», в настоящее время зарегистрированы в Государственном реестре растений и рекомендованы для возделывания на корм и зерно.

Литература

1. Геренко М.М., Бородкин А.С., Коллекция амаранта. Всесоюзного института растениеводства, как исходный материал для селекции // Возделывание и использование амаранта в СССР. – Издательство Казанского университета, 1991.-7-9.
2. Лобан С.Е., Гиль Т.В. Особенности формирования урожая зеленой массы амаранта (*Amarantus paniculatus* L.) при различных площадях посевов. /Весці НАН Беларусі, №, 2008.
3. Методы биохимического исследования растений /Под редакцией А.И.Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
4. Решетников В.Н., Спиридович Е.В., Ненадович Р.А., Алексеева Е.И., Гончарова Л.В., Малюш М.К., Содержание белка, липидов, каротиноидов и определение энергетической ценности в наземной части *Amarantus*. Материалы конференции «Плодоводство на рубеже XXI века», г. Самохваловичи, 2000 – С.67-69.
4. Чиркова Т.В. Амарант – культура XXI века // СОЖ. –1999.№10.-с.22-27.

Резюме

Изложены результаты исследований трех сортов амаранта «Рубин», «Зоренька», «Янтарь», выращенных на опытном участке ЦБС НАН Беларуси, для последующей регистрации их в Государственном реестре растений Беларуси, возможности дальнейшего использования в пищевой, кормовой отраслях промышленности и декорирования.

The results of the investigation of 3 *Amaranthus* “Rubin”, “Zorenca”, Jantar” grown at the experimental area Of the Central Botanical Gardens of NAS OF Belarus, for feather certification in the State Register of plants of Belarus, aiming following successful application in Food, Feed industries and decoration are presented.

¹ВОГУЛКИН К.Э., ¹ВОГУЛКИНА Н.В., ¹ШАНДРИКОВА Л.Н., ²КОНДРАЦКАЯ И.

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»,
Беларусь, 210038, Витебск, ул. П. Бровки д.9, корп.2, кв.95, e-mail: veer@tut.by
Центральный ботанический сад НАН Беларуси,
Беларусь, 220012, Минск, ул Сурганова, 2в, e-mail: ikondratskaya@mail.ru

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЕГЕТАТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ МОРОШКИ