

1941. – С. 67-72.
4. Кулешов, Н.Н. Формирование, налив и созревание зерна яровой пшеницы в зависимости от условий произрастания/Н.Н. Кулешов //Записи Харьковского СХИ. - Харьков, 1951.– Т. VII.– С. 51-139.
 5. Кулешов, Н.Н. Процесс зернообразования у пшеницы/ Н.Н. Кулешов //Тр. УИРСХГ. - Вопросы экологии полевых культур и защиты растений: 1960. – Т.6.– С. 41-66.
 6. Лукьянова, М.В. Культурная флора СССР: т. II, ч.2. Ячмень. /М.В. Лукьянова, А.Я. Трофимовская, Г.Н. Гудкова -Л.:Агропромиздат, 1990.- 421 с.
 7. Медведев, Г.И. Налив и созревание зерна/ Г.И. Медведев. – Ростов-на-Дону: Азово-Черноморское кн. изд-во, 1937. –46 с.
 8. Свисюк, И. В. Контроль за ходом, изменением влажности зерна озимой пшеницы и ярового ячменя в процессе их созревания / И.В. Свисюк//Метеорология и гидрология, 1984.– № 7.– С. 96-101.
 9. Harlan H.N. Daily development of kernels of Hannehen barley from flowering to maturity // Journal Agr. Res., 1920. vol. XXX.- P. 147-153.

УДК 633:582.663.1

**Н.В. Журавель, аспирант;
ФГУ ГЦАС «Ставропольский»,
В.В. Чумакова, канд. с.-х. наук,
ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии,
stavhim@mail.ru.**

АМАРАНТ-ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЗЕРНОКОРМОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЮГЕ РОССИИ

Изучено 94 сортообразца 31 вида амаранта различного эколого-географического происхождения, отобран перспективный исходный материал для использования в селекционной работе.

These are investigated 94 sort varieties among 31 Amaranth varieties of different ecologic-geographic origin, it is chosen an initial material for application in selection.

Ключевые слова: *амарант, вид, сортообразцы, хозяйственно-ценные признаки, содержание белка и жира.*

Keywords: *amaranth, variety, sort varieties, economic-valuable features, protein and fat content.*

Введение. Возделывание амаранта и использование его в качестве зернокармликовой культуры на юге России в настоящее время является весьма актуальным, в связи с поисками новых источников высокобелкового пищевого сырья растительного происхождения.

Амарант можно отнести к международной сельскохозяйственной культуре: он широко возделывается в Европе и Африке, в странах Юго-Восточной Азии, Китае и Индии. Ряд авторов считает, что в XXI веке амарант сможет спасти население планеты от дефицита белка [1].

Род *Amaranthus* L. (амарант, щирица) относится к отделу покрытосемянных, классу двудольных, подряду гвоздичных, семейству амарантовых. Растение самоопыляющееся, цветет с июля по октябрь месяц. Метелка амаранта в полной спелости имеет длину от 30 до 70 см [2].

В мире известно 60 видов рода *Amaranthus* (семейство *Amaranthaceae*), большинство из них считаются сорными растениями, 12 видов окультурены и используются как овощные, зерновые, кормовые и декоративные растения.

Весьма актуальным является возделывание и использование амаранта в качестве зерновой культуры. Семена амаранта содержат высококачественный белок с большим количеством лизина – незаменимой аминокислоты, которая отсутствует в большинстве злаков.

Амарант необыкновенно питателен. Количество содержащегося в нем белка почти вдвое больше, чем в пшенице, а его качество превосходит по составу белок молока. В амаранте содержится больше кальция, железа,

магния, фосфора и калия, чем в молоке, и в три раза больше кальция и железа, чем в пшенице. По содержанию протеинов амарант имеет наибольшее совпадение с теоретически рассчитанным идеальным белком, а по сбалансированности аминокислотного состава заменимых и незаменимых аминокислот приравнивается к белку женского молока. По содержанию пищевых волокон амарант превосходит овёс.

В семенах растения содержится ценнейшее масло, содержащее около 77% ненасыщенных жирных кислот, сквален и витамин Е в редкой форме токотриена, который участвует в биосинтезе холестерина. Высоко содержание в амарантовом масле и фосфолипидов, преобладающим компонентом которых является лецитин [3].

Семена амаранта содержат уникальный крахмал, гранулы которого имеют размер приблизительно 1 мкм с достаточно гладкой поверхностью, что определяет перспективу для их использования в косметике и пищевой промышленности [4].

Амарант используется в качестве зеленого корма, для приготовления сенажа, силоса, травяной муки. Зеленую массу с удовольствием едят свиньи и крупный рогатый скот. Травяную муку рекомендуется вводить (наряду со жмыхом амаранта) в состав комбикормов. Перспективным является выращивание амаранта как компонента пастбищ. Большим преимуществом амаранта перед кормовыми культурами является высокая биологическая продуктивность. Кормовые виды амаранта в условиях юга России дают от 30 до 150 т/га зеленой массы.

Материалы и методы. В Ставропольском НИИСХ селекционные работы с амарантом были начаты в 1996 году. В 2007 году в Госреестр селекционных достижений РФ был внесен созданный нами новый сорт амаранта Каракула с допуском использования во всех регионах страны. Сорт использовался в исследованиях в качестве стандарта. В 2006-2010 гг. проведена сравнительная оценка по урожайности, устойчивости к засухе, болезням и вредителям, по содержанию белка, масличности и других

биологически активных веществ в зеленой массе и зерне 94 сортообразцов 31 вида амаранта, полученных из ВИР, различных регионов России и зарубежья.

Согласно природному сельскохозяйственному районированию территория Ставропольского края относится к степной зоне предкавказской степной и лесостепной провинции с почвами черноземного и преимущественно каштанового типа почвообразования. В целом обеспеченность почв доступными фосфатами средняя, их среднее содержание составляет 22,08 мг/кг. В пахотном слое обменного калия содержится от 245 до 435 мг/кг, то есть обеспеченность колеблется от средней до высокой, в целом является повышенной (среднее содержание в пахотном слое – 330 мг/кг).

Полевые опыты проводили на экспериментальном поле Ставропольского НИИСХ, биохимические анализы – на базе ФГУ ГЦАС «Ставропольский», согласно общепринятым методикам [5].

Результаты. Сравнительное изучение коллекции амаранта различного эколого-географического происхождения показало довольно широкий спектр изменчивости видов и сортообразцов по биологическим, морфологическим, адаптивным и хозяйственно-ценным признакам и свойствам.

Вегетационный период. По этому признаку изученные образцы разделены на три группы:

- раннеспелые (длина вегетационного периода от всходов до полного созревания семян – 90-115 дней) – 44 сортообразца 11 видов.
- среднеспелые (длина вегетационного периода – от 115 до 150 дней) – 15 сортообразцов 7 видов.
- позднеспелые (длина вегетационного периода – более 150 дней) – 17 сортообразцов 8 видов.

Высота растений изученных сортообразцов за годы исследований колебалась от 50 до 200 см. Самыми интенсивно растущими были сортообразцы видов *A. hypochondriacus* и *A. leucospermus*. Наблюдения за ростом и развитием образцов показали, что растения амаранта в течение

месяца после появления всходов развиваются очень медленно вследствие слабого запаса в семени питательных веществ. При этом отмечается период так называемого « скрытого роста » надземной корневой системы.

Продолжительность фазы начального развития растений по изученным сортообразцам составляла от 20 до 35 дней. Фаза выметывания растений - 6-10 дней, цветения – от 18-23 дней.

Среди изученных образцов выделено 25 селекционно-ценных форм 11 видов амаранта с более интенсивным периодом начального роста растений, в том числе у сортообразцов Каракула, Кремовый ранний, Ультра, Харьковский, Кармин, Спартак, Рушничек, Факел.

Урожайность зеленой массы и семян. По урожайности зеленой массы в условиях Ставрополя было выделено 18 сортообразцов 9 видов, из них Спартак, Кизлярец, превышающие по этому показателю стандартные сорта на 45-53%. Установлено, что показатель урожайности семян наиболее тесно коррелирует с массой 1000 семян, длиной и шириной метелки, крупностью семян и их количеством в метелке, устойчивостью к осыпанию. По урожайности семян и зеленой массы выделены 40 образцов 9 видов, лучшие из которых представлены в таблице 1.

1. Характеристика лучших образцов, выделившихся в коллекционном питомнике (2006-2010гг)

Вид	Происхождение сортообразца	Период «всходы-полное созревание семян», дней	Высота в фазе цветения, см	Урожайность, кг/м ²		Масса 1000 семян, г
				зеленой массы	семян	
St Каракула A.leukospermus	СНИИСХ	98-115	155	7,80	1,67	0,80
A.hipochondriacus: Кремовый ранний	Украина	98	167	7,82	1,64	0,80
Кармин		100	157	7,98	1,74	0,82
Харьковский		98	169	8,00	1,85	0,79
A.cruentus	ВИР 9/1 Мексика	115	150	7,72	1,69	0,80

Продолжение таблицы 1

Вид	Происхождение сортообразца	Период «всходы-полное созревание семян», дней	Высота в фазе цветения, см	Урожайность, кг/м ²		Масса 1000 семян, г
				зеленой массы	семян	
<i>A. mantegazzianus</i>	ВИР К-36 Аргентина	119	150	7,69	1,75	0,81
НСР _{0,05}				0,02	0,01	

Оценка содержания белка и жира. Установлено, что содержание белка в зеленой массе перспективных селекционных образцов амаранта в фазу молочно - восковой спелости колебалось от 16,06 до 17,44% и от 21,50 до 23,00% в семенах. Содержание жира в зеленой массе составило от 1,34 до 2,61%, а в зерне - от 5,35 до 7,8%. При этом окраска семян слабо коррелировала с качественными показателями зерна и фитомассы растений (табл.2).

2. Содержание жира и белка в зеленой массе и зерне лучших образцов амаранта, %

Название и происхождение сортообразца	Окраска	Жир		Белок	
		зеленая масса	зерно	зеленая масса	зерно
<i>A. mantegazzianus</i> (ВИР) К-36	Белая	1,39	5,35	16,44	22,9
<i>A. caudatus</i> (ВИР)	Черная	1,34	6,67	15,94	22,01
<i>A. canefatus</i> (ВИР, Танзания) К-42	Розовая	1,34	6,42	17,44	21,89
<i>A. spinosus</i> (ВИР, Перу) К-66	Черная	1,79	7,80	15,06	20,09
<i>A. hypochondriacus</i> США К-61	Белая	2,12	7,13	16,56	21,5
Каракула(СНИИСХ)	Белая	2,61	7,8	15,69	23,00

Всестороннее изучение коллекционных сортообразцов амаранта позволило отобрать высокоурожайные и высококачественные сортообразцы для гибридизации и для создания нового исходного материала комплексно-ценных сортов, приспособленных для выращивания в условиях южных регионов.

Выводы

1. Благодаря своим уникальным свойствам культура амаранта на Юге России должна привлечь внимание исследователей и практиков, как потенциальный сырьевой источник биологически активных соединений для кормовых, пищевых и лекарственных целей.

2. Интродукционное и селекционное изучение образцов амаранта отечественного и зарубежного происхождения показало довольно широкую изменчивость по видам и сортам. Для дальнейшего изучения и использования в селекции выделено 14 перспективных сортообразцов с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств: урожайность, облиственность, высота и начальные темпы роста растений, оптимальный вегетационный период, обеспечивающий полное вызревание семян, устойчивость к стресс-факторам, содержание биологически активных соединений.

3. В качестве исходного материала для селекции амаранта рекомендуются :

- с высоким темпом первоначального развития: *A. hypochondriacus* (Кармин, Ультра, Харьковский, Кизлярец, Спартак, Факел) и *A. leucospermus* (Каракула);

- с высокой семенной продуктивностью: *A. hypochondriacus* (Кремовый ранний, Кизлярец, Кармин, Харьковский); *A. mantegazzianus* К-36; *A. cruentus* К-24;

- с высоким содержанием белка выделено 14 сортообразцов 6 видов, в т.ч. *A. hypochondriacus*: (Кремовый ранний, Ультра, Кизлярец, Кармин, Харьковский); *A. mantegazzianus* К-36, *A. caudatus* К-65, *A. canefolius* К-42, *A. spinosus* К-66;

- с высоким содержанием жира выделено 10 сортообразцов 4 видов, в т.ч. *A. hypochondriacus* (Кремовый ранний, Ультра, Кизлярец, Кармин, Харьковский), *A. mantegazzianus* К-36, *A. leucospermus* (Каракула).

Литература

1. Зеленков, В.Н. Амарант. Агробиологический портрет/ В.Н. Зеленков, В.А. Гульшина, Л.Б. Терешкова. – М.:РАЕН, 2008.– 101с.
2. Васильченко, И.И. Амарантовые/ И.И. Васильченко. – М., 1936. – 250с.
3. Чиркова, Т.В. Амарант – культура 21 века/Т.В. Чиркова // Соросовский образовательный журнал, 1999.– №10. – С.22-26.
4. Saunders R.M., Becker R. Amaranthus: a potential food and feed resours// Advan. In Cer.Sci. and Techn., Am. Assn. Cer. St. Paul, 1984. V.6. – P. 357-396.
5. ОСТ 4671-78. Делянки и схемы посева в селекции, сортоиспытании и семеноводстве овощных культур. Параметры.-Введ.1972-04-27-М.: Колос,1979.

УДК 633.14:631.52

**А.А.Гончаренко, академик Россельхозакадемии;
С.В. Крахмалев, аспирант,
Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
«Немчиновка»,
goncharenko05@mail.ru**

ДИАЛЛЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ РЖИ ПО ЗИМОСТОЙКОСТИ

Представлены результаты диаллельного анализа 5 инбредных линий озимой ржи по зимостойкости. Гибриды F_1 перезимовали в среднем на 13,2 % лучше, чем инбредные линии. Установлено доминирование родителей с более высокой зимостойкостью. Гипотетический гетерозис у гибридов F_1 составил в среднем 19,6%. Доля вариансы ОКС почти в 3 раза превышала вариансу СКС. В генетической вариансе признака зимостойкости существен-