

старые медленнее). Срок учёта энергии прорастания следует принять за 3 дня. Длительность прорастания колеблется от 3 дней (у свежих семян) до 50 (у старых). Энергия прорастания и всхожесть максимальны (100%) у свежих семян. Постепенно снижаясь с увеличением срока хранения, через 4,5 года пропадает энергичность прорастания, а спустя 7,5 лет – и всхожесть.

Холодная стратификация не улучшает прорастания.

*Список литературы*

Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hydrangeaceae – Haloragaceae. Л. : Просвещение, 1987. Т. 3. С. 50.

УДК 631.527:633/635

## ИНТРОДУКЦИЯ АМАРАНТА В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

**М. Ф. Шор, В. И. Жужукин**

*Российский научно-исследовательский  
и проектно-технологический институт сорго и кукурузы «Россорго»  
410050, г. Саратов, пос. Зональный  
e-mail: rossorgo@yandex.ru*

Проведена оценка сортообразцов амаранта по продолжительности межфазных периодов, урожайности, биохимическим показателям качества семян и надземной биомассы. Выделены сортообразцы, перспективные для селекции на улучшение качества урожая.

**Ключевые слова:** амарант, интродукция, селекция, сортообразцы, сырой протеин, жир, зола, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества.

## AMARANTH INTRODUCTION IN THE LOWER VOLGA REGION

**M. F. Shor, V. I. Zhuzhukin**

The estimation of samples of an amaranth varieties on duration of the interphase periods, productivity, to biochemical indicators of quality of seeds and an elevated biomass is spent. The variety samples suitable for selection for harvest quality improvement were sorted out.

**Key words:** amaranth, introduction, selection, variety samples, crude protein, fat, ash, cellulose, nitrogen-free extracts.

Экспериментальная работа по интродукции амаранта была проведена в 1989–1994 гг. на территории Ботанического сада Саратовского го-

сударственного университета им. Н. Г. Чернышевского и продолжена в 2004–2010 гг. на опытном поле ФГНУ РосНИИСК «Россорго».

### Материал и методика

Питомник амаранта насчитывает 20 сортообразцов, которые относятся к 7 видам (в скобках представлены хромосомные числа): *Amaranthus aureus* Dietr. (32), *A. caudatus* L. (32), *A. cruentus* L. (32, 34), *A. hybridus* L. (32), *A. hypochondriacus* L. (32), *A. paniculatus* L. (32), *A. tricolor* L. (34) (Хромосомные числа цветковых растений, 1969).

Сортообразцы амаранта высевали вручную при температуре почвы выше 10 °С на четырехрядковых делянках площадью 15,4 м<sup>2</sup> (длина 5,5 м, ширина междурядий 0,7 м). Повторность трехкратная. Число растений на делянках с площадью питания 70×15 см<sup>2</sup> формировали в период 2–6-го настоящих листьев. Продолжительность межфазных периодов, урожайность надземной биомассы в уборку, урожайность семян, высоту растений, длину главных соцветий определяли согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989). Пробы для биохимического анализа надземной биомассы отбирали через 20 дней после наступления фазы цветения. Биохимические исследования проведены в 2004–2006 гг. в лаборатории биохимии, биоконверсии и новых технологий ФГНУ РосНИИСК «Россорго».

### Результаты и их обсуждение

Варьирование продолжительности межфазных периодов сортообразцов амаранта в 1990–1994, 2004–2010 гг.: «посев – всходы» – 5–27 суток, «всходы – выметывание» – 23–82 суток, «выметывание – начало цветения» – 6–25 суток (табл. 1). Продолжительность цветения варьировала от 16 до 76 суток, продолжительность межфазного периода «всходы – полная спелость» – от 91 до 140 суток. В условиях засухи 2009–2010 гг. позднее, чем в предыдущие годы, вступил в фазу выметывания и не вызрел сортообразец *A. hypochondriacus* L., также в 2010 г. не вызрели *A. caudatus* L. f. *rubro*, *A. hypochondriacus* L. f. *purpurea*. Выделены раннеспелые сортообразцы (продолжительность межфазного периода «всходы – полная спелость» <105,0 суток): *Amaranthus paniculatus* L., *A. hybridus* L. *Erythrostachys*, *A. hybridus* L. *Flavus*, *A. tricolor* L.

Высота растений сортообразцов амаранта в 1990–1994, 2004–2010 гг. варьировала от 32,0 до 207,3 см, длина главных соцветий – от 3,5 до 127,0 см, урожайность надземной биомассы в уборку – от 1,0 до 67,9 т/га, урожайность семян – от 0,01 до 3,74 т/га (табл. 2). Выделены сортообразцы с урожайностью надземной биомассы >25,0 т/га: *Amaran-*

Таблица 1. Продолжительность межфазных периодов сортообразцов амаранта, сутки (1990–1994, 2004–2010 гг.)

№	Сортообразец	Посев – всходы	Всходы – выметывание	Всходы – начало цветения	Продолжительность цветения	Всходы – полная спелость
1	<i>Amaranthus paniculatus</i> L.	9,4±1,1	37,7±1,2	12,8±1,1	37,0±1,9	103,7±2,7
2	<i>A. caudatus</i> L. <i>f. rubro</i>	9,5±1,1	45,3±3,1	15,8±1,5	33,5±2,1	114,9±2,3*
3	<i>A. hybridus</i> L.	9,7±1,0	38,9±2,1	13,7±1,4	36,8±1,8	106,9±3,2
4	<i>A. struettius</i> L. (зеленая форма)	12,1±1,8	43,2±3,1	14,7±1,9	29,5±1,6	107,5±4,2
5	<i>A. hybridus</i> L. <i>Erythrostachys</i>	11,2±1,2	37,6±1,9	10,8±1,0	37,1±1,9	103,5±3,6
6	<i>A. hybridus</i> L. <i>Flavus</i>	10,5±1,1	38,7±1,2	13,9±1,5	32,5±1,1	104,2±3,6
7	<i>A. hybridus</i> L. <i>Pygmy Torch</i>	10,2±1,2	39,0±1,8	14,3±1,3	49,5±4,4	119,3±4,0
8	<i>A. paniculatus</i> L. <i>Rotier Paris</i>	11,3±1,4	37,9±1,7	12,5±1,3	35,1±1,4	106,2±4,0
9	<i>A. hypochondriacus</i> L.	11,7±1,5	50,0±3,6	13,0±1,3	30,4±2,1	114,2±3,3**
10	<i>A. hypochondriacus</i> L. <i>f. purpurea</i>	10,6±1,2	45,5±2,0	13,0±1,1	34,2±1,4	115,4±2,6*
11	<i>A. caudatus</i> L. (черносемянный)	11,7±1,4	36,5±2,0	12,5±1,2	37,1±2,8	107,1±3,9
12	<i>A. tricolor</i> L.	12,0±1,4	34,4±1,2	11,0±1,0	35,5±1,6	101,4±2,5

Примечание: \* – среднее 1990–1994, 2004–2009 гг., т. к. сортообразцы не вызрели в 2010 г.; \*\* – среднее 1990–1994, 2004–2008 гг., так как сортообразец не вызрел в 2009, 2010 гг.

Таблица 2. Морфометрические параметры и урожайность сортообразцов амаранта (1990–1994, 2004–2010 гг.)

№	Сортообразец	Высота растений, см	Длина главных соцветий, см	Урожайность, т/га	
				надземной биомассы в уборку	семян
1	<i>Amaranthus paniculatus</i> L.	120,6±10,5	66,4±6,2	31,4±7,2	1,37±0,38
2	<i>A. caudatus</i> L. <i>f. rubro</i>	127,5±16,2	65,9±10,1	15,6±2,3	0,52±0,13**
3	<i>A. hybridus</i> L.	125,4±13,9	67,7±8,0	21,8±3,7	0,91±0,22
4	<i>A. struettius</i> L. (зеленая форма)	105,9±11,5	57,6±7,6	26,0±4,8	1,01±0,27
5	<i>A. hybridus</i> L. <i>Erythrostachys</i>	108,5±10,1	60,0±6,5	18,9±3,3	1,23±0,32
6	<i>A. hybridus</i> L. <i>Flavus</i>	112,2±10,0	61,1±6,8	22,7±3,9	1,14±0,30
7	<i>A. hybridus</i> L. <i>Pygmy Torch</i>	82,5±11,3	43,7±6,4	17,5±3,4	0,48±0,14
8	<i>A. paniculatus</i> L. <i>Rotier Paris</i>	103,8±14,1	59,6±8,2	25,6±6,3	1,52±0,47
9	<i>A. hypochondriacus</i> L.	80,8±11,5	44,7±8,8	11,5±2,6	0,44±0,15**
10	<i>A. hypochondriacus</i> L. <i>f. purpurea</i>	121,8±16,5	61,0±11,0	14,0±2,4	0,55±0,16*
11	<i>A. caudatus</i> L. (черносемянный)	105,8±12,8	57,2±8,0	20,8±4,4	0,99±0,30
12	<i>A. tricolor</i> L.	104,7±12,1	56,6±6,8	20,6±4,4	1,04±0,31

Примечание: \* – среднее 1990–1994, 2004–2009 гг., т. к. сортообразцы не вызрели в 2010 г.; \*\* – среднее 1990–1994, 2004–2008 гг., так как сортообразец не вызрел в 2009, 2010 гг.

*thus paniculatus* L., *A. cruentus* L. (зеленая форма), *A. paniculatus* L. *Roter Paris*. Урожайность семян >1,00 т/га отмечена у *Amaranthus paniculatus* L., *A. cruentus* L. (зеленой формы), *A. hybridus* L. *Erythrostachys*, *A. hybridus* L. *Flavus*, *A. paniculatus* L. *Roter Paris*, *A. tricolor* L.

Варьирование содержания хозяйственно-ценных веществ в семенах сортообразцов амаранта в 2004–2006 гг.: сырой протеин – от 11,2 до 21,1%, жир – от 4,7 до 9,2%, зола – от 2,6 до 5,4%; клетчатка – от 3,1 до 9,0%; БЭВ – от 61,5 до 74,9%. Выделены сортообразцы, отличающиеся повышенным содержанием веществ, определяющих питательность семян, в том числе по содержанию сырого протеина (>17,5%) – *Amaranthus hybridus* L. *Flavus*, *A. hypochondriacus* L., *A. tricolor* L., *A. caudatus* L. var. *gibbosus*, *A. cruentus* L. (багряная форма); жира (>6,5%) – *A. caudatus* L. f. *rubro*, *A. hybridus* L. *Elbrus*, *A. caudatus* L. (черносемянный), *A. Шунтук*, *A. aureus* Dietr., *A. caudatus* L. var. *albiflorus*, *A. hybridus* L. var. *Aurea*, *A. cruentus* L. (багряная форма).

Показатели качества надземной биомассы у сортообразцов амаранта в 2005–2006 гг. изменялись таким образом: сырой протеин – 5,2–14,0%; жир – 1,2–3,4%; зола – 8,7–21,8%; клетчатка – 15,0–32,7%; БЭВ – 45,1–57,0%. Высокое содержание сырого протеина (>10,0%) выявлено у сортообразцов *A. caudatus* L. f. *rubro*, *A. hybridus* L., *A. cruentus* L. (зеленая форма), *A. hybridus* L. *Pygmy Torch*, *A. hypochondriacus* L., *A. hypochondriacus* L. f. *purpurea*, *A. caudatus* L. var. *albiflorus*, *A. hybridus* L. var. *Aurea*, *A. cruentus* L. (багряная форма).

## Выводы

1. В результате интродукционного исследования амаранта для селекционной работы выделены перспективные сортообразцы: на высокую урожайность надземной биомассы (>25,0 т/га): *Amaranthus paniculatus* L., *A. cruentus* L. (зеленая форма), *A. paniculatus* L. *Roter Paris*; семян (>1,00 т/га) – *Amaranthus paniculatus* L., *A. cruentus* L. (зеленая форма), *A. hybridus* L. *Erythrostachys*, *A. hybridus* L. *Flavus*, *A. paniculatus* L. *Roter Paris*, *A. tricolor* L.; на высокорослость (>120,0 см) – *A. paniculatus* L., *A. caudatus* L. f. *rubro*, *A. hybridus* L., *A. hypochondriacus* L. f. *purpurea*; на низкорослость (<85,0 см) – *A. hybridus* L. *Pygmy Torch*, *A. hypochondriacus* L.

2. Представляют ценность сортообразцы амаранта на улучшение качества урожая: на высокое содержание сырого протеина в семенах (>17,5%) – *Amaranthus hybridus* L. *Flavus*, *A. hypochondriacus* L., *A. tricolor* L., *A. caudatus* L. var. *gibbosus*, *A. cruentus* L. (багряная форма); жира (>6,5%) – *A. caudatus* L. f. *rubro*, *A. hybridus* L. *Elbrus*, *A. caudatus* L. (чер-

носемянный), *A. Шунтук*, *A. aureus* Dietr., *A. caudatus* L. var. *albiflorus*, *A. hybridus* L. var. *Aurea*, *A. cruentus* L. (багряная форма); на повышение содержания сырого протеина в надземной биомассе (>10,0%) – *A. caudatus* L. f. *rubro*, *A. hybridus* L., *A. cruentus* L. (зеленая форма), *A. hybridus* L. *Pygmy Torch*, *A. hypochondriacus* L., *A. hypochondriacus* L. f. *purpurea*, *A. caudatus* L. var. *albiflorus*, *A. hybridus* L. var. *Aurea*, *A. cruentus* L. (багряная форма).

#### Список литературы

- Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / Госагропром СССР. Гос. комиссия по сортоиспытанию сельскохоз. культур. М., 1989. 194 с.
- Хромосомные числа цветковых растений (справочник). Л. : Наука, 1969. 927 с.