

10. Vrednye organizmy agroekosistem kartofelya lesostepi Zapadnoy Sibiri i ikh evolyutsionno-ekologicheskie adaptatsii / E.M. Pilipova, Yu.V. Shaldyaeva // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. – 2017. – T. 47. – No. 1 (254). – S. 64-73.

11. Zoteeva N.M., Kosareva O.S., Evdokimova Z.Z. Chuvstvitelnost sortov i selektsionnykh klonov kartofelya k *Rhizoctonia solani* i *Streptomyces scabies* // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. – 2018. – T. 179. – No. 4. – S. 141-148.

12. Gavrilenko T.A., Ermishin A.P. Mezovidovaya gibridizatsiya kartofelya: teoreticheskie i prikladnye aspekty // Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. – 2017. – T. 21. – No. 1. – S. 16-29.

13. Metodika issledovaniy po kulture kartofelya. – Moskva: VNIKKh, 1967. – 264 s.

14. Metodika po izucheniyu porazheniya kartofelya boleznymi v VIZR. – Moskva: 1994. – 158 s.

15. Frank J.A., Leach S.S., Webb R.A. (1976). Evaluation of potato clone reaction to *Rhizoctonia solani*. *Plant Disease Reporter*. 60 (11): 910-912.



УДК 633.2(1.631.67)

Л.П. Ионова, Т.В. Валькова  
L.P. Ionova, T.V. Valkova

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ АМАРАНТА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOME AMARANTH VARIETIES UNDER ARID CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

**Ключевые слова:** амарант, виды, сорта, рост и развитие, фазы вегетации, межфазные периоды, урожайность.

Амарант – культура многофункциональная, различного направления, зерновая, пищевая, кормовая, декоративная и лекарственная. По содержанию белка амарант превосходит все злаки и бобовые. Белок превосходит по качеству белок соевых бобов и других сельскохозяйственных культур, а также по химическому составу аминокислот, витаминов, биологических веществ и микроэлементов. В засушливых условиях это ведущая культура орошаемого земледелия, относится к основным зерновым культурам планеты. Его выращивают в 115 странах мира на площади более 150 млн га, годовое производство составляет более 600 млн т. Актуальность изучения этой культуры очевидна, но до сих пор эта ценная культура в Астраханской области не исследовалась. Поэтому была поставлена цель – изучение культуры, начиная с подбора сортов агротехнических элементов и их приспособляемости к засушливым условиям данного региона. Объекты исследования – 3 сорта с разным вегетационным периодом: Харьковский-1, универсальный, зерновой; Крепыш овощной; Золотой гигант, универсальный, кормовой, декоративный. Анализ результатов исследования показал, что адаптация подобранных для исследования сортов протекала со сдвигом межфазного периода для всех сортов и сроков посева. Между сроками и сортами продолжительность полных всходов сократилась в 1-м сроке с 10 до 7 дней, во 2-м – с 7 до 5, в 3-м – с 5 до 4 дней. Харьковский-1 в 3-й срок – до

5 дней, Крепыш во 2-3-й сроки – с 6 до 4, Золотой гигант во 2-3-й сроки – с 5 до 4 дней. Межфазный период по срокам и сортам: Харьковский-1 и Крепыш с разницей межфазного периода в 4 дня составил 25-29 дней, Золотой гигант – 33-37 дней. В продуктивный период, начиная с «цветения и плодоношения», разница в уборке урожая между сортами и сроками в днях составила: Харьковский-1 – от 3 до 6, Крепыш – 2-5, Золотой гигант – 2-7 дней. Все изученные сорта амаранта вне зависимости от сроков посева дали хороший урожай при широкорядном способе посева с междурядьем 45 см, количеством растений от 25-30 шт/м<sup>2</sup>. Наибольшая урожайность отмечена у сортов: Харьковский-1 – 2,8 т/га, Крепыш – 2,7, Золотой гигант – 2,5 т/га.

**Keywords:** *amaranth, species, varieties, growth and development, growth stages, interstage periods, yielding capacity.*

Amaranth is a multifunctional crop grown for various purposes - for grain, food, forage, and as ornamental and medicinal plant. Amaranth exceeds all cereal and legume crops in terms of protein content. Its protein is superior in quality to the protein of soybeans and other crops, as well as in the chemical composition of amino acids, vitamins, biological substances and microelements. Under arid conditions, it is the leading crop of irrigated agriculture and belongs to the main grain crops of the world. Amaranth is grown in 115 countries of the world on an area of over 150 million ha, and its annual production is over 600 million tons. The relevance of studying this crop is obvious, but so far this valuable crop was not studied in the

Astrakhan Region. Therefore, the research goal was to study this crop starting with the selection of varieties, agronomic practices and their adaptability to the arid conditions of the region. The research targets were 3 varieties with different growing seasons: Kharkovskiy-1, multi-purpose, grain; Krepysh, vegetable; Zolotoy gigant, multi-purpose, fodder, ornamental. It was found that the adaptation of the varieties under study proceeded with a shift in the interstage period for all varieties and sowing dates. Between the sowing dates and varieties, the duration of full germination stage decreased from 10-7 days in the first sowing date; 7-5 days in the second date; 5-4 days in the third date. The variety Kharkovskiy-1 in the third sowing date - up to 5 days; Krepysh in the second and third dates - up to 6-4 days; Zolotoy gigant, in the second and third dates - up

to 5-4 days, respectively. The interstage period according to the sowing dates and varieties: Kharkovskiy-1 and Krepysh - the difference of the interstage period of 4 days; it lasted 25-29 days; Zolotoy gigant - 33-37 days. During the productive period, starting from "flowering and fruiting", the difference in harvesting between varieties and dates in days was as following - Kharkovskiy-1, from 3 to 6 days, Krepysh - 2-5 days, Zolotoy gigant - 2-7 days, respectively. All studied amaranth varieties, regardless of the sowing dates, produced a good harvest with a wide-row sowing method with a row spacing of 45 cm, the number of plants from 25-30 pcs per m<sup>2</sup>. The highest yield was observed in the varieties Kharkovskiy-1 - 2.8 t ha, Krepysh - 2.7 t ha, Zolotoy gigant - 2.5 t ha.

**Ионова Лидия Петровна**, к.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Российская Федерация, e-mail: ion-lida@yandex.ru.

**Валькова Татьяна Валерьевна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань, Российская Федерация, e-mail: twalkowa@mail.ru.

**Ionova Lydiya Petrovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation, e-mail: ion-lida@yandex.ru.

**Valkova Tatyana Valeryevna**, post-graduate student, Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation, e-mail: twalkowa@mail.ru.

### Введение

Амарант (род AMARANTUS L.) – универсальная культура, выращивают как пищевую, кормовую, зерновую и декоративную. Обладает высокой биологической продуктивностью не только семян, но и нарастанием вегетативной массы за счет активного ветвления, которое может продолжаться и в генеративный период, вследствие чего увеличивается количество растительной массы, а вместе с ней растительного белка (протеина), что послужит отличным кормом для сельскохозяйственных животных как в летний период, так в зимний (силоса). В засушливой зоне региона основная проблема с зелеными кормами в летний период под выпас. Остро стоит вопрос кормовой проблемы и недостатка кормового белка, которую можно успешно решить за счет высокобелковой культуры амарант, включив её в кормовые севообороты, и повысить питательную ценность кормов в целом по аминокислотному составу и по протеину (кормового белка). Поэтому изучение кормового направления культуры амарант актуально, так как в Астраханской области амарант малоизученная культура, требующая проведения научных исследований по подбору сортов и агротехнических мероприятий для внедрения в сельскохозяйственное производство. Кроме того, амарант можно использовать как пищевую и ле-

чебную культуру для поднятия продуктивности животноводства.

**Цель:** изучить род AMARANTUS L., виды, сорта, их агротехнические и агробиологические особенности; выявить высокоурожайные сорта, адаптированные к почвенно-климатическим условиям в засушливой зоне Астраханской области.

**Задачи:** изучить особенности роста и развития амаранта при различных сроках посева и их устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды; подобрать адаптированные виды и сорта для Астраханской области.

### Объекты, методика

#### и условия проведения исследований

Для изучения амаранта были подобраны сорта с небольшим вегетационным периодом для засушливой зоны. Виды амаранта: зерновой, кормовой; овощной. Сорта: Харьковский-1, Крепыш, Золотой гигант. Семена, взятые для изучения этих сортов, имели чистоту 96%, всхожесть 90%, массу 1000 семян 0,3 г. Характеристика сортов представлена ниже.

**Сорт Харьковский-1** по праву считается универсальным, относится к пищевым зерновым сортам, высокобелковый корм по протеину для животных КРС и отлично подойдет для птицы, славится своими лечебными свойствами и широко применяется в косметологии. Как пищевой сорт амарант имеет высокий уровень сквалена –

важного биополимера. Созревает этот вид за 110 дней. Период вегетации 90-110 дней. Листья зеленые крупные с высокой облиственностью, стебель прямостоячий высотой 170-180 см, соцветия прямостоячие, желтые, смена светлые. Урожайность составляет до 200 т зеленой биомассы и 50 ц зерна с 1 га. Данный сорт считается одним из самых высокоурожайных [8].

**Амарант как овощная культура – сорт Крепыш.** Скороспелый овощной сорт, выращивается ради свежей зелени. Листья зеленые, сочные и нежные, цветы коричневые с красными пятнами. Семена светло-желтые, оттенок коричневый. В высоту достигает 1,3-1,4 м. Вегетационный период – 70-80 дней. Период от всходов до потребительской спелости – 70-80 дней. Кусты имеют высоту до 140 см, украшены сочными, нежными, ярко-зелеными листьями. В пищевых целях у него используются листья, побеги и цветки

**Сорт Золотой гигант** – кормовая культура универсального назначения, можно выращивать на зерно сельскохозяйственным животным. Стебель высотой 160-190 см, листья темно-зеленые, цветы красные или желтые, семена белые дисковидные. Вегетационный период от всходов до созревания 115-127 дней. Оранжево-бурые метелки длиной 36-42 см, могут стать ярким украшением сада и цветника. Листья темно-зеленые, цветы красные или желтые, семена белые дисковидные. Семена содержат 7,9% жира [10].

### Методика

#### и условия проведения исследований

Исследования проводились по общепринятой методике Б.А. Доспехова (1985) в 2019-2020 гг. на опытном участке АГУ. Почвы аллювиально-луговые тяжелосуглинистые, супесчаные, характеризуются очень низким содержанием азота – 1-1,5%, средним – фосфора и обменного калия. Как видно из агрономической характеристики, почвы имеют недостаточный баланс минерального питания для получения высоких урожаев амаранта. Методика проведения полевого опыта основывалась на совершенствовании агротехнических элементов, способствующих получению высокого урожая амаранта в засушливых условиях из подобранных сортов при разных сроках посева. Общая площадь опытного участка в двукратной повторности 420 м<sup>2</sup>, площадь одной делянки 70 м<sup>2</sup>, учетная – 50 м<sup>2</sup> и

защитная – 20 м<sup>2</sup>. Агротехнические мероприятия в опытах общепринятые для данной зоны.

### Результаты и их обсуждение

Исследованиями установлено, что рост и развитие растений амаранта, наступление фаз развития и межфазный период по сортам и срокам соответствовали вегетационному периоду и зависели от погодных условий и генотипа каждого сорта и вида. Наблюдения за ростом и развитием растений амаранта в период вегетации, за фазами, динамикой роста стебля, межфазный период, площадь листьев, динамика роста метелки и развитие семян представлены в таблице 1.

Наступление фаз и их продолжительность сортов Харьковский-1, Крепыш и Золотой гигант зависели от срока посева, температурного режима воздуха, почвы и количества поливов (табл. 1). Наблюдения показали, что лимитирующими факторами для появления всходов амаранта в условиях Астраханской области являются температура воздуха и влажность почвы на глубине 10 см. Эти факторы способствовали появлению дружности всходов в более ранние сроки посева. В 1-м сроке – 1 мая, во 2-м – 20 мая, в 3-м сроке у всех сортов продолжительность всходов сокращена. По срокам посева и сортам полные всходы по продолжительности в днях имели растянутый период: Харьковский-1 в 1-м сроке – 10, 2-м – 7, 3-м – 5; Крепыш в 1-м сроке – 10, 2-м – 6, 3-м – 4; Золотой гигант в 1-м сроке – 7, 2-м – 5, 3-м – 4 дня. При посеве в июне в 1-м и 3-м сроках всходы были раньше на 4-5 дней, но от высокой температуры воздуха 30°C и недостатка влаги в почве в этот период отмечалось много погибших всходов, не достигнувших полных всходов. Кроме этого между сроками и сортами длительность полных всходов составила с сокращением в 1-м сроке с 7 до 10 дней, во 2-м – с 7 до 5, 3-м – с 5 до 4 дней; Харьковского-1 в 3-м сроке – до 5 дней, Крепыш во 2-3-м сроках – до 6-4 дней, Золотой гигант во 2-3-м сроках – до 5-4 дней. Лучшая сохранность растений к уборке относительно полных всходов отмечена на варианте посева 1-20 мая, в более поздние сроки – в начале июня, несмотря на более ранние всходы 4 дня. Большинство растений при появлении проростков над поверхностью почвы при высокой солнечной радиации в этот период погибали. Продолжительность полных всходов колебалась как по срокам,

так и сортам (табл. 1). После полных всходов наступает активный вегетативный рост растений у всех сортов, с наступлением 4-5-й пары листьев начинается ветвление, продолжительность которого составляет от 25 до 35 дней. В период ветвления межфазный период по срокам и сортам от фазы к фазе по продолжительности и количеству дней самый длительный у сортов Харьковский-1 и Крепыш был примерно одинаковым с разницей межфазного периода 4 дня и составил 25-29 дней, а Золотой гигант на 8 дней больше – 33-37 дней. В фазу выметывания наблюдаются различия по срокам посева и по сортам. У Харьковского-1 разница между сроками первым, вторым и третьим составила от 5-10 дней, сорт Крепыш – от 10-13 дней, Золотой гигант – от 7-8 дней соответственно. При повышении температуры воздуха, в период активного нарастания зеленой массы, температура воздуха достигала максимальной 40°C, а ГТК составлял 0,29 (что означает сухо). Проведен полив нормой 400-450 м<sup>3</sup>/га [4]. Самой короткой

фазой отмечено ветвление от 7-13 дней, самой длительной фенофазой «цветение-плодообразование», где наблюдались те же погодные условия. Вследствие чего отмечены различия в наступлении созревания и прохождения фаз между сроками и сортами. Прохождение всех фаз у всех сортов протекало с сокращением межфазного периода от 6 до 4 дней. В связи с этим наблюдались различия в сроках уборки и в целом вегетационного периода. При 1-м сроке посева у сорта Харьковский-1 – 126 дней, 2-м – 111 и 3-м – 100 дней; Крепыш: 1-й срок посева – 128, 2-й – 108, 3-й – 105; Золотой гигант – 130, 119, 108 дней соответственно. Наблюдения показали, что начиная от «цветения и плодоношения» в продуктивный период разница в уборке урожая между сортами и сроками в днях составила: Харьковский-1 – 3-6, Крепыш – 2-5, Золотой гигант – 2-7 дней соответственно. Уборка всех сортов проводилась в сентябре по срокам и сортам (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние сроков посева на прохождение фаз и межфазного периода амаранта по сортам (среднее 2019-2020 гг.)**

Фазы роста и развития Сроки посева	Харьковский			Крепыш			Золотой гигант		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Посев	1.05	20.05	5.06	1.05	20.05	5.06	1.05	20.05	5.06
Полные всходы	11,05	27,05	10,06	10,05	26,05	9,06	8,05	25,05	8,06
4-5-я пара листьев	4,06	7,06	18,06	17,06	12,06	24,06	2,06	6,06	16,06
Начало ветвления	10,06	22,06	4,07	5,07	26,06	7,07	11,06	15,06	23,06
Ветвление и выкидывание метелки	24,07	8,07	1,08	18,07	22,07	1,08	18,06	22,06	2,07
Цветения	29,07	18,07	10,08	28,07	3,08	13,08	24,06	28,06	9,07
Плодоношение	20,08	25,08	4,09	24,08	25,08	9,09	2,08	31,08	10,09
Полное созревание	31,08	28,08	9,09	27,08	5,09	12,09	10,09	11,09	16,09
Уборка	3,09	7,09	12,09	5,09	8,09	12,09	7,09	15,09	20,09
Продолжительность периода вегетации	126	111	100	128	108	105	130	119	108

Таблица 2

**Динамика роста стебля (средняя из 5 растений) 2019-2020 гг.**

Фазы Сорта Сроки	2-я пара листьев			3-4-я пара листьев			Начало ветвления			От ветвления до выкидывания метелки			От выкидывания метелки до цветения			От цветения до плодоношения			Полное созревание		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Харьковский-1	12,6	11,8	16,2	18,5	20,7	16,5	35,5	37,2	25,3	40,8	43,7	55,2	77,5	85,3	76,4	88,7	90,2,3	87,2	118,5	123	120
Крепыш	13	11,7	12,6	18,5	20,0	17,5	29,0	26,8	28,2	55,0	49,7	51,3	71,4	70,5	73,7	80,6	78,0	82,1	105,0	99,7	104
Золотой гигант	11,5	13,5	14,6	20,0	18,4	16,8	17,7	29,1	28,6	37,0	41,5	50,7	80,2	85,7	90	90,2	92,5	98,7	115,7	120,3	128,8

Морфологические наблюдения показали, что высота стебля достигает в фазу выметывания максимального значения, но продолжает расти менее активно до созревания, количество листьев и их окрас соответствовали их генотипу. Нарастание зеленой массы в период интенсивного ветвления и роста стебля зависели от срока посева, прирост в сутки по сортам составлял: Харьковский-1 – 2,3-2,8 см, Крепыш – в среднем 2,8-3, Золотой Гигант – 3,5-4,3 см.

Активный рост стебля в период вегетации по срокам и сортам достигает максимального роста от выкидывания метелки и до конца цветения (табл. 2). Высота стебля за это время увеличилась у сорта Крепыш на 1,36 см в день, у сорта Золотой гигант – на 2, у сорта Харьковский-1 – на 0,72 см. От фазы ветвления до цветения среднесуточный прирост по срокам следующий: Харьковский-1 – 3 см, Крепыш – 4,1, Золотой гигант – 3,7 см. В фазу репродуктивного периода, когда начинаются рост и увеличение объема семян с переходом к созреванию, рост стебля замедляется по всем срокам и сортам. В период полного созревания высота стебля достигала генетической высоты, принадлежавшей сорту, но рост метелки продолжался. Длина метелки в среднем в период созревания по сортам увеличилась у сорта Харьковский-1 на 0,84 см, Крепыш – на 0,44, Золотой гигант – на 0,24 см. В период созревания проведены наблюдения за ростом и весом метелки. Как показали наблюдения, наилучшие показатели веса метелки по сортам отмечались у сорта Харьковский-1, увеличение в весе 6,72 г, Крепыш – 0,32, Золотой гигант – 1,64 г. Рост и вес метелки по срокам и сортам представлены в таблице 3. Наши наблюдения показали, что наибольшая длина метелки и ее вес отмечалась у сорта Харьковский-1 по всем 3 срокам: 43,2; 47,4; 58,6 см соответственно. У сортов Крепыш и Золотой гигант длина метелки и вес по срокам были меньше: 1-й срок – на 5,2 см, 2-й – 2,8, 3-й – 3,3 см; Золотой гигант – 2,8; 1,7; 6,6 см соответственно.

Из данных таблицы 3 следует, что по всем срокам вес метелки сорта Харьковский-1 в период созревания лидирует, сорта Крепыш и Золотой гигант имели вес метелки ниже Харьковского-1 в 1-м сроке: Крепыш – на 8,3 г, Золотой гигант – 2,9; во 2-м Крепыш – 87,3, Золотой гигант – 69,5; в 3-м Крепыш – 71,8, Золотой гигант – 53,6 г соответственно. Наблюдения за морфологическими и апробационными признаками изучаемых сортов представлены в таблице 4.

Анализ проведенных наблюдений показывает, что апробационные признаки сортов амаранта соответствуют генотипу каждого сорта и незначительно зависят от сроков посева. Длина, масса метелки и вес 1000 семян были самые высокие у Харьковского-1 – 57 см, 118 г, 0,8 г соответственно. Крепыш по сравнению с Харьковским-1 меньше: длина метелки – на 8 см, масса метелки – 3 г и вес 1000 семян – 0,6 г; Золотой гигант по сравнению с Харьковским-1 меньше: длина метелки – 11 см, масса – 8 г и вес 1000 семян – 0,4 г. В периоды вегетации у всех сортов амаранта во все сроки посева несколько сокращаются листья, а в период созревания отмечено уменьшение облиственности особенно во втором и третьем сроках. Снижение облиственности в конце периода вегетации по сортам и срокам при сухой осени и высоких температурах до 27-30°C способствовали усыханию нижних листьев и ускорению созревания семян, что позволило раньше проводить уборку урожая. Уборка амаранта должна проводиться в оптимальные сроки, чтобы избежать потери семян, так как при несоблюдении сроков уборки семена амаранта осыпаются на землю, происходит большая потеря урожая, которая ведет к его снижению [3, 7].

Кроме того, сорта амаранта имеют высокую кустистость и при ветвлении образуются небольшие метелки, в которых часто содержатся семена. Они позже созревают и во время уборки, попадая в общий урожай, снижают качество семян, поэтому после уборки их сразу подсушивают [1, 9]. В наших опытах уборка проводилась в солнечную и сухую погоду, уборку опытных растений проводили вручную, поэтому потери были минимальные. Расчет урожайности представлен в таблице 5.

Анализ результатов урожайности в таблице 5 показывает, что все изучаемые сорта амаранта Харьковский-1, Крепыш и Золотой гигант независимо от срока посева дали хороший урожай при широкорядном способе посева с междурядьем 45 см, количество растений от 25-30 шт/м<sup>2</sup>. Кроме того, оптимальные условия по теплообеспеченности были благоприятными, так как сумма активных температур в южной зоне Астраханской области составляет 3500-3600°C. В годы исследований она была на 100-200°C выше. Наивысший урожай отмечен у сорта Харьковский-1 – 2,8 т/га, Крепыш – 0,1 т/га, Золотой гигант – 0,3 т/га. Исследования показали, что несмотря на высокую засухоустойчивость ама-

ранта в засушливой зоне при такой сумме активных температур в летнее время, когда температура воздуха поднимается до 40°C и выше, солнечная радиация усиливается, амарант остро испытывает дефицит влаги в почве и при ее недостатке у растений происходит потеря тургора, листья теряют влагу, опускаются и могут опадать. После полива листья быстро восстанавливаются. Исследования показали, что все изучаемые сорта амаранта устойчивы к засухе, но лучше растут при хорошей влагообеспеченности. Потребность в поливе у амаранта начинается сразу после появления проростков, когда

он остро нуждается во влажной почве, для получения полноценных всходов [4]. В это время необходимо проводить обязательные поливы, затем в период налива зерна количество поливов сокращать, а при созревании прекращать совсем. Поэтому для выращивания амаранта в засушливых условиях следует подбирать сорта с коротким периодом вегетации – от 100 до 128 дней. Наши исследования показали, что все изучаемые три сорта: Харьковский-1, Крепыш и Золотой гигант хорошо адаптировались в условиях Астраханской области.

Таблица 3

**Наблюдения за ростом метелки и весом семян по сортам и срокам (средняя из 5 растений) 2019-2020 гг.**

Сорта	Фазы				
	выбрасывание метелки	цветение	налив семян	полное созревание	
	длина метелки, см	длина метелки, см	длина метелки, см	длина метелки, см	масса метелки с семенами
Срок посева 1.05					
Харьковский 1	8,5	13,9	20,8	43,2	118,7
Крепыш	7,6	12,7	17,7	38,0	110,4
Золотой гигант	8,4	13,5	18,5	40,4	115,8
Срок посева 20.05					
Харьковский 1	11,5	13,2	22,7	47,4	226,0
Крепыш	9,3	14,3	20,5	44,1	138,7
Золотой гигант	11,2	13,8	20,7	45,7	156,5
Срок посева 5.06					
Харьковский 1	15,5	16,4	26,7	58,8	250,2
Крепыш	10,3	14,3	25,5	50,1	180,4
Золотой гигант	12,7	15,3	24,0	52,0	198,6

Таблица 4

**Основные морфологические и апробационные признаки сортов амаранта в фазу полного созревания (средняя из 5 растений) 2019-2020 гг.**

Сорт	Окрас листа	Длина стебля, см	Метелка				Окрас семян	Вес 1000 семян, г
			длина, см	окрас метелки	изогнутость главной оси	масса метелки, г		
Харьковский-1	Темно-зеленый	178 см	57	Светло-желтая	Верхней части изогнутая	118	светлые	0,80
Крепыш	Ярко-зеленые с оттенком	120	49	Красно-коричневое	Компактная, прямостоящая	115	Светло-желтые	0,74
Золотой Гигант	Темно-зеленые	170	46	Оранжево-бурые	Верхней части изогнутая	110	Белые, дисковидные	0,76

Урожайность амаранта (средняя из 5 растений) 2019-2020 гг.

Сорт Амаранта	Вес зерна с метелки, г	Урожайность с 1 м <sup>2</sup> , кг	Урожайность, т/га
Харьковский-1	2,8	0,280	2,8
Крепыш	2,5	0,276	2,7
Золотой гигант	2,4	0,259	2,5

### Заключение

Исследования по изучению акклиматизации сортов амаранта в засушливых условиях при разных сроках посева в Астраханской области показали, что почвенно-климатические условия благоприятны для выращивания амаранта при орошении. Для получения высокого урожая семян и нарастания вегетативной массы на зеленый корм и силос необходимо правильно подобрать сорта с вегетационным периодом не более 128 дней, а также соблюдать агротехнические мероприятия для сроков посева: ранний – 1-20 мая, поздний – 5 июня. Способ посева широкорядный и количество растений 250-300 тыс. шт. на 1 га позволили получить в условиях засушливой зоны довольно хороший урожай по сортам: Харьковский-1 – 2,8 т/га, несколько ниже Крепыш – 2,7 и Золотой гигант – 2,5 т/га. Все сорта хорошо адаптировались в данном регионе, поэтому их можно рекомендовать для внедрения в сельскохозяйственное производство.

### Библиографический список

1. Регуляторная роль амаранта в процессах роста и развития растений / Э. А. Гончарова, М. С. Гинс, А. В. Ходоренко, С. В. Булынецев. – Текст: непосредственный // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: IV Международный симпозиум. – Москва: РУДН, 2001. – С. 46-48.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.
3. Перспективы возделывания амаранта на кормовые цели и семена / Н. Б. Железнова, А. В. Железнов, В. К. Шумный [и др.]. – Текст: непосредственный // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1989. – № 4. – С. 49-52.
4. Иванова, Н. А. Амарант на орошаемых землях / Н. А. Иванова. – Москва: ЦНТИ, 1999. – 126 с. – Текст: непосредственный.

5. Кононков, П. Ф. Амарант – перспективная культура XXI века. – Издание II / П. Ф. Кононков, В. К. Гинс, М. С. Гинс. – Москва: РУДН, 1999. – 298 с. – Текст: непосредственный.

6. Научно обоснованные системы земледелия Астраханской области / коллектив авторов. – Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1983. – 240 с. – Текст: непосредственный.

7. Магомедов, И. М. Амарант /, И. М. Магомедов // Биология. Сельское хозяйство. Медицина: материалы XI Международной научно-методической конференции (9-13 июня 2014 г.). – Махачкала, 2014. – Т. 1. – С. 85-87.

8. Магомедов, И. М. Первые результаты испытания амаранта в различных зонах страны / И. М. Магомедов. – Текст: непосредственный // Амарант в Сибири. Проблемы и перспективы: материалы регионального, рабочего совещания. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – С. 4-5.

9. Удовенко, Г. В. Влияние экстремальных условий среды на структуру урожая сельскохозяйственных растений: методические указания / Г. В. Удовенко, Э. А. Гончарова. – Гидрометеориздат, 1982. – 144 с. – Текст: непосредственный.

10. Чиркова, Т. В. Амарант культура 21 века / Т. В. Чиркова. – Текст: непосредственный // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 10. – С. 22-27.

11. Amaranth: Biology, Chemistry and Technology. Ed. O. Paradez-Lopez. 1994. CRC Press.

12. Espitia Rangel E. (ed). Amarantho: Ciencia y Tecnología. Libro Científico. 2012. No. 2. INIFAP/SINAREFI. México.

13. Amaranth: Future Food. Newsletter No. 3. 2009.

### References

1. Goncharova E.A., Gins M.S., Khodorenko A.V., Bulyntsev S.V. Regulatornaya rol amaran-ta v protsessakh rosta i razvitiya rasteniy // IV Mezhd. simpoz. «Novye i netraditsionnye ras-teniya i perspektivy ikh ispolzovaniya». – Moskva: RUDN, 2001. – S. 46-48.

2. .Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issle-

dovaniy) / B.A. Dospikhov. – 5-e izd., dop. i pere-rab. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351.s.

3. Zheleznova N.B., Zheleznov A.V., Shumnyy V.K. i dr. Perspektivy vozdeleyvaniya amaranta na kormovye tseli i semena // Sibir. vestn. s.-kh. nauki. – 1989. – No. 4. – S. 49-52.

4. Ivanova N.A. Amarant na oroshaemykh zemlyakh. – Moskva: TsNTI, 1999. – 126 s.

5. Kononkov P.F., Gins V.K., Gins M.S. Amarant – perspektivnaya kultura XXI veka. – 2-oe izd. – Moskva: RUDN, 1999. – 298 s.

6. Kollektiv avtorov. Nauchno obosnovannyye sistemy zemledeliya Astrakhanskoj oblasti. – Volgograd: Nizh.-Volzh. kn. izd-vo, 1983. – 240 s.

7. Magomedov I.M. Amarant // Biologiya. Selskoe khozyaystvo. Meditsina: materialy XI Mezhd. nauchno-metod. konferentsii. 9-13 iyunya 2014. – Makhachkala. – T. 1. – S. 85-87.

8. Magomedov I.M. Pervye rezultaty ispytaniya amaranta v razlichnykh zonakh strany // Amarant v Sibiri. Problemy i perspektivy: mater. region. rabocheho soveshchaniya. – Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1992. – S. 4-5.

9. Udovenko G.V., Goncharova E.A. Vliyanie ekstremalnykh usloviy sredy na strukturu urozhaya selskokhozyaystvennykh rasteniy: metodicheskie ukazaniya. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1982. – 144 s.

10. Chirkova T.V. Amarant kultura 21 veka // Sorosovskiy obrazovatelnyy zhurnal. – 1999. – No. 10. – S. 22-27.

11. Amaranth: Biology, Chemistry and Technology. Ed. O. Paradez-Lopez. 1994. CRC Press.

12. Espitia Rangel E. (ed). Amarantho: Ciencia y Tecnología. Libro Científico. 2012. No. 2. INIFAP/SINAREFI. México.

13. Amaranth: Future Food. Newsletter No. 3. 2009.



УДК 631.5:633.521:571.1

**А.И. Мансапова, М.А. Горбова**  
A.I. Mansarova, M.A. Gorbova

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НА ВОЛОКНО И СЕМЕНА В ПОДТАЁЖНОЙ ЗОНЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE FEATURES OF CULTIVATION TECHNOLOGIES OF FIBER FLAX FOR FIBER AND SEEDS IN THE SUBTAIGA ZONE OF THE OMSK REGION

**Ключевые слова:** лён-долгунец, треста, солома, семена, урожайность, качество, предшественник, срок посева, срок уборки.

Изложены результаты научных исследований, проведённых в подтаёжной зоне Омской области в 2013-2019 гг. Цель исследований – изучить влияние различных технологических приёмов на урожайность и качество соломы и семян льна-долгунца. Определить лучших предшественников для льна-долгунца, оптимальные нормы высева, сроки посева и уборки льна при выращивании его на волокно и семена. Возможность применения десикации посевов льна при выращивании его на волокно и семена. Почва опытного участка – серая лесная оподзоленная, среднемощная, суглинистая с содержанием гумуса 3-3,5%. Содержание в пахотном горизонте подвижного фосфора среднее, обменного калия – низкое. Реакция почвенного раствора слабокислая. Результаты показали, что лучшие предшественники для льна-долгунца – многолетние травы (смесь клевера с тимофеевкой) и оборот пласта многолетних трав обеспечили максимальную урожайность

льносоломы и льносемян. В зависимости от фона удобрений получено: льносоломы – 4,31-5,74 т/га с номером 2,5; льносемян – 0,74-0,92 т/га. Внесение минеральных удобрений под разные предшественники льна в дозе N30P60 повышало урожайность льносоломы на 27-50%, семян – на 7-53%. Оптимальная норма высева семян для получения волокна – 25 млн/га – обеспечила получение 5,04 т/га соломы с номером 3,0; выход всего волокна – 1,55 т/га. Максимальная урожайность семян – 0,85 т/га – получена при посеве 13 млн всхожих семян на 1 га. Обработка посевов льна в начале фазы ранней жёлтой спелости десикантом Реглон Супер в дозе 1 л/га обеспечила небольшой рост урожайности тресты и семян, сокращение периода вылежки тресты на 6-8 дней. Оптимальный срок посева льна-долгунца на семена и волокно – первая декада мая, уборки на волокно – фазы ранней жёлтой и жёлтой спелости, на семена – фаза жёлтой спелости. Урожайность тресты в годы исследований составила 4,25-4,45 т/га с номером 3,0 и выходом волокна 37%, урожайность семян – 0,82 т/га.