

зволяя повысить урожайность культур на всех вариантах опыта. Наибольшее количество семян в бобах гороха и нута было в вариантах с совместной обработкой семян НоктиномиФертигрейн Стартом, составив 5,3-5,8 шт. и 1,1-1,2 шт. соответственно. Масса 1000 семян гороха составила 235,0-265,3 г, нута – 278,5-296,8 г, самые крупные семена были получены на варианте с предварительной обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт. Наибольшую урожайность обеспечивают посеы, обработанные препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации и при двукратной обработке на фоне обработки семян препаратами Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт. По выходу переваримого протеина четко выделяется (на фоне обработки семян) вариант обработки посевов в фазу бутонизации препаратом Фертигрейн Фолиар на горохе – 0,438 и 0,386 т/га, на нуте – 0,375 и 0,401 т/га соответственно. В вариантах с предварительной инокуляцией семян препаратом Ноктин+Фертигрейн Старт и обработкой посевов Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации был получен наибольший выход обменной энергии с посевов гороха и нута – 26,42 и 31,86 ГДж соответственно.

#### Библиографический список

1. Акулов, А. С. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность нута на севере ЦЧР / А. С. Акулов, Ж. А. Беляева // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2015. – №1(13). – С.56.
2. Васин, А. В. *Зернобобовые культуры Среднего Поволжья* : монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 275 с.
3. Васин, А. В. Продуктивность травосмесей при весеннем и летнем сроках посева / А. В. Васин, А. А. Брагин, В. Г. Васин // *Кормопроизводство*. – 2006. – №1. – С. 6.
4. Васин, В. Г. О путях стабилизации кормопроизводства на полевых землях в Самарской области / В. Г. Васин, Н. Н. Ельчанинова // *Кормопроизводство*. – 2000. – №9. – С. 2-6.
5. Ерохин, А. И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2015. – №1(13). – С.29.
6. Зотиков, В. И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства // *Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур*: сб. науч. тр.– Орел, 2004. – С. 256-260.

УДК 633.39:631.531.02

## ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АМАРАНТА В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

**Казарина Александра Владимировна**, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией «Интродукции, селекции кормовых и масличных культур», ФГБНУ «Поволжский НИИСС».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 76.

E-mail: [kazarinaav@bk.ru](mailto:kazarinaav@bk.ru)

**Казарин Владимир Федорович**, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела «Обеспечения научных исследований», ФГБНУ «Поволжский НИИСС».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 76.

E-mail: [kazarinvf@mail.ru](mailto:kazarinvf@mail.ru)

**Ключевые слова:** амарант, технология, возделывание, урожай, норма, высев.

*Цель исследований – совершенствование технологии возделывания амаранта на корм и семена в условиях Самарского Заволжья. Важнейшими и основными источниками растительного сырья являются традиционные виды трав. Однако не только они должны использоваться для производства кормов. Определенную ценность представляют высокоурожайные, с широкой агроэкологической устойчивостью нетрадиционные кормовые растения. Одной из таких культур многоцелевого назначения является амарант. Эта культура может позволить в короткие сроки повысить эффективность кормопроизводства и существенно улучшить качество кормов. Амарант отличается сбалансированностью белка при большом содержании в нем лизина, высокой урожайностью зеленой массы и семян, интенсивным ростом, неприхотливостью к почвам, устойчивостью к болезням, вредителям, засухо- и солеустойчивостью, что немаловажно в засушливых условиях Самарского Заволжья. Наряду с высокой урожайностью и высокой белковостью во все фазы вегетации, амарант характеризуется хорошей отавностью, что делает его незаменимым в зеленом и сырьевом конвейерах. Одной из причин, сдерживающих широкое внедрение амаранта в производство и не позволяющих полностью реализовать его потенциальные возможности, является несовершенство технологии возделывания и отсутствие соответствующей техники. В ФГБНУ «Поволжский НИИСС» в результате многолетних исследований на основе учета агроклиматических условий региона и биологических особенностей растений разработаны теоретические и практические основы формирования высокопродуктивных агроценозов амаранта в условиях Самарского Заволжья. Предложен комплекс агротехнических приемов, позволяющих гарантированно получать в засушливых условиях региона урожай зеленой массы до 60 т/га, семян – до 2,5 т/га.*

Амарант (*Amaranthus*L.) – культура, которая сегодня способна значительно улучшить состояние дел в кормопроизводстве. К достоинствам следует отнести высокую пластичность – может возделываться на зеленую массу во всех сельскохозяйственных регионах страны, не требователен к почвам и поэтому может

выращиваться почти во всех природно-климатических зонах. Интенсивно наращивает зеленую массу. Выдерживает осенние заморозки. Амарант устойчив к повышенным температурам, он способен вести фотосинтез при +40°C. Отсутствие «полуденной депрессии» позволяет амаранту выигрывать у традиционных кормовых растений [1, 3].

Амарант превосходит все традиционные зерновые и зернобобовые культуры по сбору белка, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов с единицы посевной площади. Во всех частях растения накапливается огромное количество биологически активных веществ и соединений. Благодаря богатейшему биохимическому составу амарант и продукты его переработки находят применение в самых различных сферах человеческой жизнедеятельности. В связи с этим изучение особенностей технологии возделывания амаранта на корм и семена является несомненно актуальным и своевременным.

**Цель исследований** – совершенствование технологии возделывания амаранта на корм и семена в условиях Самарского Заволжья.

**Задача исследований** – изучить влияние технологических приемов возделывания на продуктивность амаранта.

**Материалы и методы исследований.** Опыты закладывались на селекционно-семеноводческом севообороте лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур ФГБНУ «Поволжский НИИСС». Повторность четырехкратная, площадь делянок – 100 м<sup>2</sup>. Почва опытного участка представлена типичным среднегумусным черноземом тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание легкогидролизуемого азота в пахотном слое 11,6-13,2 мг; подвижного фосфора – 15,8-19,5 мг и калия – 14,5-20,1 мг на 100 г почвы. Объектом исследований служили сорта амаранта: Кинельский 254 и Кинес.

Полевые опыты сопровождались необходимыми наблюдениями, учетами и анализами, которые выполнялись в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [2,6].

**Результаты исследований.** Амарант пластичен к условиям жизни, не очень требователен к почвам и поэтому может выращиваться почти во всех природно-климатических зонах.

По климатическим условиям Самарская область отличается резкой континентальностью. Характерны быстрые переходы от суровой морозной зимы к жаркому и сухому лету, резкие колебания температуры в течение сезонов, месяцев и суток, сухость воздуха и обильная инсоляция, неравномерность распределения и общий недостаток осадков.

Одним из решающих климатических факторов, определяющих возможность возделывания амаранта в нашей зоне, является температурный режим. Для полного развития этой культуры требуется сумма активных (выше 10°C) среднесуточных температур от 2000 градусов для раннеспелых сортов до 2900 градусов для позднеспелых сортов. В Самарской области сумма активных температур составляет 2200-2700 градусов.

Безморозный период по средним многолетним данным варьирует от 120 до 150 дней, при необходимой продолжительности его для амаранта 90-130 дней. Последние весенние заморозки по многолетним данным отмечаются, как правило, в первой декаде мая и редко в конце мая – июне. Первые осенние заморозки в большинстве районов нашей области отмечаются чаще всего в конце сентября и не опасны для амаранта, так как даже у среднеспелых сортов к этому времени налив семян уже заканчивается.

Проведенный анализ температурного режима в районе г. Кинеля (Центральная зона Самарской области) показывает, что в период прохождения основных фаз вегетации напряженность тепла здесь достаточная и вполне соответствует требованиям раннеспелых сортов амаранта с длиной вегетационного периода 100-110 дней. Для среднеспелых сортов создаются менее благоприятные условия во время образования и созревания семян. Пониженный температурный режим указанного периода замедляет прохождение отмеченных фаз. Семена подсыхают медленно, и к уборке их влажность оказывается выше кондиционной.

Другим фактором, определяющим возможность возделывания амаранта, является влагообеспеченность посевов в период вегетации. Большая часть области характеризуется неустойчивым, а южная часть – недостаточным увлажнением. Среднегодовое количество осадков достигает 450 мм на севере, снижаясь к югу области до 270 мм. Большая часть осадков выпадает в теплое время года, причем во второй половине, наибольшая – в холодное. В отдельные годы период, когда осадки не выпадают, может длиться 40-54 дня.

Расчет действительно возможного урожая амаранта с учетом среднемноголетних показателей влагообеспеченности по зонам Самарской области показал достаточно высокий уровень продуктивности 1,84-2,65 т/га семян при стандартной влажности 12% (табл.1). Урожайность растительной массы в пересчете на сухое вещество 6,19-8,89 т/га.

Таким образом, характеризуя агроклиматические условия Самарской области, можно отметить, что районы северной и центральной зоны благоприятны для возделывания амаранта. Однако периодически повторяющиеся засухи могут сделать проблематичными получение стабильных урожаев в южной зоне. В целом, можно сказать, что при неустойчивом и недостаточном увлажнении за вегетационный период осадки не имеют решающего значения в создании больших запасов продуктивной влаги в почве, необходимой

для получения высоких урожаев амаранта. Особо важное значение приобретает в связи с этим накопление и сохранение влаги зимних осадков, которые позволяют повысить устойчивость производства семян амаранта в неорошаемых условиях и существенно расширить площади под этой ценной культурой.

Таблица 1

Действительно возможный урожай амаранта при естественной влагообеспеченности посевов

Показатели	Природно-климатические зоны		
	северная	центральная	южная
Осадки вегетационного периода, мм	211	182	155
Количество продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом, мм	170	130	110
Запасы продуктивной влаги, м <sup>3</sup> /га	3177	2574	2185
Коэффициент использования осадков	0,7	0,7	0,7
Действительно возможный урожай, т/га			
- семян	2,65	2,17	1,84
- растительной массы (сухое вещество)	8,89	7,28	6,19

В ФГБНУ «Поволжский НИИСС» более 20 лет проводятся интродукционные исследования разных видов и сортообразцов белозерного амаранта. С 2004 года включен в Государственный реестр сорт амаранта зерно-кормового направления использования Кинельский 254. Сорт обладает высокой продуктивностью как растительной массы (65,0-85,0 т/га) так и семян (1,5-2,8 т/га). К недостаткам сорта следует отнести нестабильное семеноводство. В годы с пониженным температурным режимом вегетационного периода семена полностью не вызревают, что затрудняет получение посевных кондиций по всхожести. Кроме того, снижают технологические качества семян, используемых для переработки в пищевой промышленности.

В связи с этим была поставлена задача, создать сорт амаранта зернового направления использования адаптированного к условиям нашего региона, с коротким вегетационным периодом, повышенным содержанием белка и масла в семенах. Сорт с указанными характеристиками получен, успешно прошел госиспытание и в 2015 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений (табл. 2).

Таблица 2

Основные хозяйственно-биологические свойства нового сорта амаранта Кинес (2011-2013гг.)

Показатели	Кинельский 254, st	Кинес	Откл. от st
Вегетационный период, суток	104	86	-18
Высота растений, см	200	166	-34
Урожайность зеленой массы, т/га	81,5	72,0	-9,5
Сбор сухого вещества, т/га	19,5	17,3	-2,2
Урожайность семян, т/га	2,77	3,08	0,31

Сорт амаранта Кинес скороспелый, продолжительность вегетационного периода 86-89 суток. Отличается интенсивным ростом, неприхотливостью к почвам, высокой засухо- и солеустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям. Высота растений 130-160 см, кустистость слабая, листья зеленой окраски. Соцветие – метелка средней плотности длиной 70-80 см, желтой окраски. Семена дисковидной формы, белого цвета, масса 1000 семян 0,70-0,80 г.

Благодаря высокому потенциалу продуктивности, повышенному содержанию белка и масла в семенах сорт конкурентоспособен в лесостепной зоне Среднего Поволжья. Сорт отличается высоким выходом сухого вещества 17-18 т/га. Урожай семян – до 3,0 т/га, содержание белка в семенах – 17-20%, масла – 8-10%. Высокая продуктивность, устойчивость к абиотическим стрессорам, технологичность, что позволяет возделывать сорт без применения пестицидов, то есть получать экологически чистую продукцию.

Семена могут использоваться для получения высококачественного масла для пищевых и лечебных целей, для приготовления муки, крупы, напитков. На корм – как зеленая подкормка, для получения обезвоженных кормов, силоса. Сеют амарант при достижении температуры почвы на глубине заделки семян 10-12°С. В Самарской области это обычно первая декада мая. На силос амарант можно высевать и в третьей декаде мая. Способ посева зависит от наличия посевных агрегатов и целей использования амаранта: от широкорядного до сплошного. Для получения максимума биомассы с единицы площади в фазы бутонизации – цветения, а также для облегчения борьбы с сорняками рекомендуются широкорядные посева амаранта с междурядьями 0,45-0,70 м.

Посев амаранта проводят с учетом основных свойств семян – масса семени обычно менее 1 мг, а диаметр – около 1 мм. Масса 1000 семян колеблется от 0,45 до 0,9 г. У семян амаранта наблюдается эндогенный физиологический покой, обусловленный пониженной ростовой активностью зародыша и недостаточной водопроницаемостью тканей, окружающих зародыш. Этот покой характерен для свежесобранных семян и постепенно исчезает в процессе сухого хранения [8]. Поэтому лучше использовать для посева семена позапрошлого года полностью прошедшие послеуборочное дозревание.

Одним из важных условий, определяющих формирование оптимальной густоты посева, является норма высева семян. В ФГБНУ «Поволжский НИИСС» в 2012-2014 гг. были заложены опыты по определению влияния норм высева на кормовую и семенную продуктивность (табл.3).

Таблица 3

Влияние норм высева на кормовую и семенную продуктивность амаранта Кинельский 254 (ширина междурядий 0,7 м), 2012-2014 гг.

Норма высева, млн./га	Количество растений, шт./пог. м	Зеленая масса, т/га	Семена, т/га
0,4	20	39,6	1,55
0,6	34	47,4	1,65
0,7	40	54,0	1,76
0,9	45	63,9	1,84
1,0	49	66,0	1,91
1,1	61	68,6	2,02
1,3	70	63,5	1,91
1,4	73	60,6	1,87
НСР05 2012 г.	2,17	14,66	0,10
2013 г.	1,95	16,12	0,88
2014 г.	1,33	18,78	0,06

В среднем за три года изучения наибольший урожай зеленой массы обеспечили варианты с нормой высева 0,9-1,3 млн. всхожих семян на гектар. Максимальная семенная продуктивность (1,76-2,02 т/га) находилась в более широком диапазоне норм высева от 0,7 до 1,4 млн./га, в этих вариантах опыта достоверных различий не наблюдалось.

В ФГБНУ «Поволжский НИИСС» на протяжении последних пяти лет закладка опытных и семеноводческих посевов амаранта выполняется экспериментальной сеялкой точного высева, спроектированной и разработанной на кафедре «Надежность и ремонт машин» ФГБОУ ВО Самарской ГСХА. За прототип рабочей секции была принята секция свекловичной сеялки ССТ-12Б. Исследования показали, что разработанная конструкция позволяет высевать амарант в диапазоне от 0,15 до 1,5 кг/га и проводить посева на различные цели. Результаты полевых исследований экспериментальной сеялки по определению устойчивости высева, равномерности распределения семян и растений вдоль рядка, динамика появления всходов показали, что данная сеялка обеспечивает высева семян амаранта в соответствии с установленными агротехническими требованиями. На участках, засеянных экспериментальной сеялкой, урожайность амаранта на зеленую массу и семена превосходила урожайность с контрольных участков на 24 и 35% соответственно и составляла в среднем за пять лет 56,4 т/га зеленой массы и 2,3 т/га зерна [4].

Сроки уборки амаранта определяются целями его использования. На зеленую массу амарант лучше убирать в фазу массового выметывания – начала цветения. Зеленая масса содержит в это время наибольшее количество протеина, а накопление нитратов незначительно. На силос и гранулы уборку надо начинать с фазы полного цветения и заканчивать в фазу молочно-восковой и восковой спелости семян. Задержка с уборкой до фазы полной спелости снижает качество корма, теряется протеин, а поля засоряются семенами амаранта. Созревание семян в соцветии происходит не одновременно, а идет с нижней ее части к верхушке аналогично цветению. Поэтому в ворохе семян, убранных до полной спелости, всегда имеются незрелые семена в молочной и молочно-восковой спелости. Вследствие чего влажность семян достигает 45%. Сохранению высокой влажности семян способствует и то, что при полной спелости метелки, цветковые чешуи не сохнут, а остаются сочными. Поэтому уборку семенных посевов амаранта целесообразно начинать не ранее, чем через 40 суток от начала цветения при созревании в соцветии не менее 80% семян.

Определяющим признаком созревания семян является: изменение оттенка стебля в нижней части до бледно-желтого, листья приобретают багряный цвет, нижние листья опадают, а при потряхивании соцветий семена осыпаются. На семенных участках целесообразно выполнять двухярусную уборку зерновыми комбайнами с дополнительной герметизацией, срезая массу метелок и ведя обмолот. Оставшуюся стеблевую массу следует убирать на силос кормоуборочными комбайнами [5].

Исследования разных уровней влажности на хранение семян свидетельствуют о том, что оптимальная влажность для длительного хранения не должна превышать 12%. Причем ворох семян необходимо довести до указанной влажности в течение первых суток с момента уборки [7]. Разработанные технологические приемы возделывания амаранта на корм и семена апробированы в хозяйствах Самарской области, расположенных в различных агроклиматических зонах на площади более 150 га.

**Заключение.** Таким образом, научный и производственный опыт возделывания амаранта на корм и семена характеризует эту культуру как пластичную, засухо- и жароустойчивую, способную формировать высокие урожаи кормовой массы и семян в почвенно-климатических условиях Самарского Заволжья. Для возделывания амаранта целесообразно использовать сорта местной селекции Кинельский 254

для выращивания кормовой массы и Кинес для получения товарных семян. Оптимальная норма высева семян при широкорядных посевах с междурядьями 0,70 м на зеленую массу находится в пределах 0,9-1,3 млн., на семена – от 0,7 до 1,4 млн. всхожих семян на гектар.

#### Библиографический список

1. Башинская, О. С. Продуктивность зеленой массы амаранта в чистых и смешанных посевах с кукурузой и сорго / О. С. Башинская, Г. А. Бочкарева, А. А. Андрейцев // Вавиловские чтения. – 2014 : сб. ст. Международной науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – С. 25-27.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Казарин, В. Ф. Подбор и изучение исходного материала для селекции амаранта в лесостепи Среднего Поволжья / В. Ф. Казарин, А. В. Казарина // Сб. мат. VI Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – М., 2005. – Т.2. – С.291-293.
4. Казарин, В. Ф. Амарант на полях Самарской области и проблемы его возделывания / В. Ф. Казарин, Е. И. Артамонов // Известия Самарской ГСХА. – 2013. – №4. – С.41-44.
5. Казарин, В. Ф. Амарант – высокопластичная культура // Агро-Информ. – 2012. – №7. – С.18-20.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1971. – Вып.1. – 225с.
7. Мирошниченко, Л.А. Физиолого-биохимические аспекты онтогенеза амаранта (*AmaranthusL.*) при возделывании в центрально-черноземном регионе : автореф. дис. ... канд.биол.наук : 03.00.12 / Мирошниченко Лидия Александровна. – Воронеж, 2008. – 22 с.
8. Саратовский, Л. И. Амарант : методические рекомендации. – Воронеж, 2010. – С. 13.

УДК 634.11:631.542:631.17(477.4)

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ ОБРЕЗКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИСТОВОГО АППАРАТА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

**Чаплюцкий Андрей Николаевич**, ассистент кафедры «Плодоводство и виноградарство», Уманский национальный университет садоводства.

20305 Украина, г. Умань, ул. Давиденка, 1.

E-mail: [andrii\\_m@mail.ru](mailto:andrii_m@mail.ru)

**Мельник Александр Васильевич**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Плодоводство и виноградарство», Уманский национальный университет садоводства.

20305 Украина, г. Умань, ул. Давиденка, 1.

E-mail: [novsad@ukr.net](mailto:novsad@ukr.net)

**Ключевые слова:** яблоня, срок, обрезка, листовой, аппарат.

*Цель исследований – повышение эффективности деятельности листового аппарата. Научно обосновано и доказано, что изменения листового аппарата в первую очередь зависят от способов и сроков обрезки крон. Обрезку выполняли зимой, или зимой и в раннелетний период (при наличии 10 листьев на приросте) вручную (контроль), контурно с формированием плодовой стены шириной 0,8 м в нижней и 0,5 м в верхней части, ежегодно укорачивая приросты на периферии кроны, а также контурно с ручной доработкой. Исследование сроков контурной обрезки в Уманском национальном университете садоводства начато весной 2011 г. с 18 вариантами, повторение вариантов четырехкратное с пятью учетными деревьями в насаждении сортов Голден Делишес и Джонавелд с веретенообразной кроной посадки 1995 г. на подвое М.9 Т337 по схеме 4х1 м. Система содержания почвы в междурядьях дерново-перегнойная, в приствольных полосах – гербицидный пар; орошение капельное. Установлено, что при контурной обрезке (с ручной доработкой) яблони листовая пластинка сортов Голден Делишес и Джонавелд в орошаемом насаждении на подвое М.9 на 14% толще, а ее выполнение в раннелетний период площадь листа и листовая поверхность на 6% больше. Способ обрезки существенно влияет на площадь листовой поверхности (влияние фактора 74%), облиственность деревьев (57) и толщину листовой пластинки (46), а срок обрезки – на площадь листовой пластинки (12%).*

Обрезка плодовых деревьев – важный агротехнический прием, регулирующий рост и плодоношение, улучшающий качество плодов и способствующий эффективному уходу за насаждениями. Эффективные приемы обрезки обеспечивают устойчивые урожаи качественных плодов с минимальными затратами труда и средств [1, 7]. В связи с усилением дефицита квалифицированного персонала необходима разработка способов обрезки, в частности механизированной (контурной) [2, 6]. Оптимизируя условия освещения, рациональные способы и сроки обрезки, создают условия для эффективной деятельности листового аппарата [5], что обеспечивает высокий урожай в текущем сезоне и формирование генеративных почек для урожая будущего года [3, 4].

**Цель исследований** – повышение эффективности деятельности листового аппарата.

**Задачи исследований** – изучить влияние сроков и способов обрезки листового аппарата; обеспечить оптимальные характеристики листового аппарата.