

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АМАРАНТА МЕТЕЛЬЧАТОГО (*AMARANTHUS PANICULATUS L.*) В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Н.Н. Вечер,

доцент каф. основ агрономии БГАТУ, канд. биол. наук, доцент

*Дополнены сведения по влиянию сроков и норм высева амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus L.*) на урожайность зерна в Беларуси.*

Ключевые слова: норма высева, всхожие семена, фазы роста и развития, энергия прорастания, семенная продуктивность.

*Data on the impact of timing and seeding rate of amaranth paniculata (*Amaranthus paniculatus L.*) on grain yield in Belarus have been added.*

Keywords: seeding rate, germinating seeds, phases of growth and development, germination energy, seed productivity.

Введение

В решении многих задач интенсификации кормопроизводства по укреплению кормовой базы животноводства особенно важным является расширение ассортимента и введение в культуру высокопродуктивных кормовых растений. В последнее время с целью расширения ассортимента возделываемых кормовых культур ведутся поиски нетрадиционных высокобелковых кормовых растений. Особое внимание заслуживает амарант. Амарант принадлежит к семейству амарантовых (*Amaranthaceae L.*), роду амарант, или щирица (*Amaranthus L.*). Это растение имеет 60 видов, из которых на территории СНГ встречается 20. В Республике Беларусь наиболее широкое распространение получил амарант метельчатый.

По содержанию белка (13-16 %), аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ и масла зерно амаранта превосходит основные традиционные пищевые культуры [1].

Зеленая масса амаранта в расчете на сухое вещество содержит 16-20 % протеина. Ее химический состав существенно изменяется в зависимости от фазы вегетации. В фазе цветения зеленая масса содержит до 3,5-4 % протеина, или 220-230 г в 1 к.е. Аминокислот, в частности лизина, в амаранте в три раза больше, чем в кукурузе. В фазе начала выбрасывания метелки содержание протеина в листьях составляет 21-28 %, жира – 3,2-3,4 %, аскорбиновой кислоты – 173-197 %, бета-каротина – 5,4-6,0 % [2].

Исследования ученых показали, что в листьях амаранта много белка и кальция (3,5 г и 26,7 мг на 100 г сырого вещества соответственно). По содержанию аскорбиновой кислоты амарант превосходит шпинат и листовую свеклу, но уступает капусте [3].

Если принять ценность идеального белка за 100 основных единиц, то белок коровьего молока можно оценить в 72, сои – в 68, пшеницы – в 57, семян амаранта – в 87 единиц. Белок амаранта является одним из са-

мых полноценных и по питательной ценности приравнивается к белку яиц. Сумма незаменимых аминокислот в нем достигает 42 %. При этом вегетативные органы амаранта (стебель и листья) имеют более качественный белково-аминокислотный состав, чем семена.

Амарант начали целенаправленно выращивать еще 8 тыс. лет назад, когда народы Южной Америки и Мексики (ацтеки и инки) ввели его в свой рацион вместе с бобами и кукурузой. Ряд амарантов до сих пор культивируется в народном хозяйстве этих стран (в частности, амарант метельчатый и хвостатый).

Впервые в Европе амарант появился после открытия Америки. Испанцы привезли его для использования на клумбах, а позже он стал применяться на корм животным и для получения зерна. Название «амарант» с греческого переводится как «неувядающий цветок». В России же у растения есть и другие народные названия – бархатник, щирица, петушиный гребешок, кошачий хвост, аксамитник [4].

Проблема получения семян амаранта связана с тем, что в отдельные годы из-за недостатка суммы активных температур, за период вегетации не всегда удается получить полноценное зерно.

Объектом данных исследований являлся амарант метельчатый (щирица метельчатая, щирица американская) из семейства амарантовых.

В задачу исследований входило: дополнить сведения по влиянию сроков посева и норм высева амаранта метельчатого на урожайность зерна в условиях Республики Беларусь.

Основная часть

Для изучения был взят сорт амаранта «Рубин», районированный в Республике Беларусь, семена репродукции Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

Морфологические признаки растения: корень стержневой, утолщенный в верхней части и разветвленный в пахотном слое. Стебель прямой, толстый (при

разреженном посеве), ветвистый, неправильно округлый, высотой до 2 м, окраска ярко-красная или зеленая. Листья яйцевидно-ромбические, заостренные, шершавые, расположены на длинных черешках.

Многочисленные мелкие цветки амаранта метельчатого собраны в кисти, образующие в верхней части крупную (длиной до 70-80 см) ветвистую, прямостоячую, иногда с наклонной верхушкой метелку, ярко-красную, бордовую или зеленую. Растение ветроопыляемое. Система опыления смешанная, с разным уровнем само- и перекрестного опыления. Семена очень мелкие, округлые, блестящие, окраска их может быть черной. Масса 1000 семян – 0,5-0,9 г [5].

Амарант метельчатый растет на разных типах почв, за исключением переувлажненных, сильнокислых, требователен к влаге, но переносит кратковременные весенне-летние засухи.

Дружные всходы обеспечиваются при посеве, когда температура почвы на глубине 10 см прогревается на 10-12 °С. Всходы первое время растут медленно. Вегетационный период, в среднем, составляет 90-120 дней.

Амарант метельчатый широко распространен во многих странах мира. Этому способствует высокое содержание белка в семенах и листьях амаранта. Лизина в белке амаранта в 3-3,5 раза больше, чем в кукурузе.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, подстилаемая на глубине 1,3 метра мореным суглинком.

Агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0-22 см) опытного участка следующие:

- содержание гумуса – 2,5 %;
- рН_{KCl} – 5,6;
- содержание подвижных форм фосфора (P₂O₅) – 165, калия (K₂O) – 155 мг/кг почвы.

По данным лабораторных анализов и наблюдений, почву можно отнести к средней по окультуренности. По содержанию подвижных форм микроэлементов почва опытного участка относится ко II группе со средней обеспеченностью микроэлементами. Предшественником амаранта метельчатого является редька масличная на зеленое удобрение (сидерат).

Мелкоделяночный полевой опыт закладывали в четырехкратной повторности. Расположение вариантов рендомизированное. Общая площадь делянки – 6 м², учетная площадь – 1 м² [6].

Агротехника возделывания амаранта включала следующие этапы. Перед запашкой редьки масличной на зеленое удобрение (сидерат) проводили дискование на глубину 6-8 см. Дозы фосфора и калия брали с учетом обеспеченности почвы этими элементами и планируемой продуктивности зерна. Под осеннюю вспашку вносили фосфорные и калийные удобрения в дозах P₆₀K₉₀ кг/га д.в. Из калийных удобрений приме-

няли хлористый калий, из фосфорных – двойной гранулированный суперфосфат.

Весенняя обработка почвы включала следующие операции:

- ранневесенняя культивация с боронованием для «закрытия» влаги;
- предпосевная культивация и прикатывание почвы до и после посева;
- предпосевное внесение азотного удобрения в дозе N₆₀ кг/га д.в. (аммиачная селитра).

У подготовленных для посева семян амаранта масса 1000 шт. составляла 0,72±0,02 г. Семена округлой формы, блестящие, сжатые с боков, черного цвета, диаметром около 1,2 мм. Энергия прорастания – 92,5±3,0 %; всхожесть – 96,5±2,0% [7].

Посев амаранта проводили в два срока: 15 и 25 мая, ручной однорядной сеелкой точного высева (СГР-01), ширина междурядий составляла 60 см. Глубина заделки семян – 1,5-2 см. Закладку опыта, учеты, наблюдения проводили по общепринятым методикам.

Мероприятия по уходу за посевами проводились согласно отраслевому регламенту возделывания кормовых культур [8].

Учет зерна проводили вручную поделяночно-раздельным способом, при вступлении растений в фазу начала массового созревания семян.

Фенологические наблюдения проводили по принятой методике [9], полевые исследования – по общепринятой методике полевого опыта [10].

Изучение роста и развития растений показало, что сроки наступления основных фенологических фаз и их продолжительность по вариантам опыта не имели существенных различий (табл. 1).

Изучение особенностей развития амаранта показало, что появление массовых всходов отмечено на 14-й день после посева (08.06). К середине июля (16.07) растения вступали в репродуктивную фазу – начало бутонизации. В фазу начала цветения растения вступали в конце июля (30.07). В первой декаде сентября (07.09) растения вступали в фазу начала созревания семян. Уборку растений амаранта на зерно проводили в фазу полного созревания семян (18.09). Сушку зерна проводили в сушилке до влажности – 9 %.

Амарант относится к культурам условно позднего срока сева. Оптимальная температура для его роста и развития – плюс 22-25 °С. Осенью растения переносят кратковременные заморозки – до минус 1-3 °С. Поэтому проводилось изучение влияния сроков сева и уборки амаранта на урожай зерна. Полученные данные, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что урожайность зерна амаранта по вариантам опыта достоверно не отличалась.

Установлено, что урожайность зерна амаранта в

Таблица 1. Прохождение (наступление) фаз развития у амаранта метельчатого

Дата наступления фаз развития							
Посев	Всходы	Начало бутонизации	Массовая бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Начало созревания семян	Полное созревание семян
25.05	08.06	16.07	21.07	30.07	09.08	07.09	18.09

первом варианте опыта была несколько ниже, чем во втором. Это объясняется тем, что в третьей декаде мая наблюдалось резкое снижение среднесуточной температуры воздуха, что отразилось на развитии всходов растений первого срока посева, замедлив развитие растений. Поэтому оптимальным сроком посева семян амаранта на семенные цели является третья декада мая.

Таблица 2. Влияние сроков сева амаранта метельчатого на урожайность зерна

Вариант опыта (срок сева)	Масса зерна одного растения, г	Урожайность зерна, ц/га
15 мая	10,9	9,2
25 мая	10,5	9,3
НСР ₀₅	0,9	0,17

В ходе исследования также проводилось изучение норм высева семян на урожайность зерна амаранта метельчатого (табл. 3). Нормы высева семян по 5 вариантам опыта составили от 0,7 до 1,8 млн. всхожих семян на 1 га.

Таблица 3. Влияние норм высева амаранта метельчатого на урожайность зерна

Варианты опыта (норма высева, млн всхожих семян на га)	Вес зерна одного растения, г	Урожай зерна, ц/га
0,7	15,2	6,9
1,0	14,2	12,4
1,3	12,4	15,8
1,5	6,6	11,1
1,8	5,2	10,8
НСР ₀₅	3,1	3,4

Уборку амаранта на зерно проводили в конце второй декады сентября. Период вегетации амаранта метельчатого в условиях опыта составил 116 дней.

Посев семян провели 25 мая. После четкого обозначения рядков амаранта, проводили 3 междурядные обработки ручным культиватором на глубину 5-6 см, с целью уничтожения сорной растительности. Уборку амаранта на зерно проводили вручную в конце второй декады сентября (18.09).

Установлено, что максимальная продуктивность зерна с растения получена в 1 варианте при минимальной норме высева – 0,7 млн. всхожих семян. Однако из-за изреженности посевов урожайность была ниже, чем в других вариантах опыта и составила 6,8 ц/га зерна.

Максимальный урожай семян получен в 3 варианте при норме высева 1,3 млн. всхожих семян, которая составила 15,2 ц/га зерна. В ходе исследования установлено, что оптимальной нормой посева является 1,3 млн. всхожих семян. Хотя при отмеченной норме высева наблюдалось некоторое снижение веса зерна с одного растения, но это было компенсировано густотой стояния растений в посевах.

Заключение

Установлены особенности развития амаранта в условиях интродукции. На основании изучения фенологии и динамики роста амаранта, уточнены сроки наступления основных фенологических фаз и их продолжительность.

Показано, что оптимальным сроком посева семян амаранта на семенные цели является середина третьей декады мая. Продолжительность периода вегетации амаранта метельчатого в условиях мелкоделяночного полевого опыта составила 116 дней.

На территории Беларуси можно получать достаточно высокие урожаи семян амаранта метельчатого при раздельном способе уборки и соблюдении сроков посева, которые могут сдвигаться в зависимости от погодных условий.

Установлены оптимальные нормы высева амаранта на семена. Для условий производства амаранта метельчатого оптимальной нормой посева является 1,3 млн. всхожих семян на гектар, которая обеспечивает получение 15,2 ц/га семян.

В почвенно-климатических условиях Беларуси на типичных дерново-подзолистых, супесчаных, средних по плодородию почвах, необходимо применять норму высева семян амаранта метельчатого – 1,3 млн. всхожих семян на один га.

Высокая семенная продуктивность и коэффициент размножения (1000-1500) позволяют использовать небольшие площади под семенные участки для организации стабильного семеноводства амаранта в условиях интродукции.

Оценивая качество полученных семян амаранта метельчатого, следует отметить, что в условиях центральной зоны республики амарант формирует качественные семена. Это дает основание утверждать о достаточно высокой адаптационной способности амаранта и возможности организации в республике семеноводства и устойчивого производства семян этой культуры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магомедов, И.М. Первые результаты испытания амаранта в различных зонах страны / И.М. Магомедов // Итоги научно-исследовательских и прикладных работ с культурой амарант за 1987-1988 гг.: тезисы докл. рабочего совещ. – Ленинград, 1989. – С. 4-9.
2. Ярошевич, М.И. Амарант – новая высокобелковая кормовая культура (агротехника возделывания) / М.И. Ярошевич. – Мн., 1989. – С. 5.
3. Ярошевич, М.И. // Сельское хозяйство Белоруссии. – 1989. – № 4. – С. 12-15.
4. Нацыянальны атлас Беларусі / Кам. па зям. рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь. – Мн., 2002.

5. Лобан, С.Е. Возделывание амаранта как кормовой культуры в условиях республики Беларусь / С.Е. Лобан // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: тез. докл. Междунар. науч. конф., г. Минск, 30-31 мая 2002 г. – Мн.: БГПУ, 2002. – С. 167-168.

6. Никитенко, Г.Ф. Опытное дело в полеводстве / под. ред. проф. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

7. Влияние норм высева на продуктивность лекарственного сырья иссопа лекарственного / Н.Н. Вечер [и др.] // Агропанорама. – 2016. – № 2. – С. 17-20.

8. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Ф.И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В.Г. Гусакова, Ф.И. Привалова / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 469 с.

9. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ: методич. указания / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1985. – 155 с.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 351 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 02.02.2019

УДК 632.95:631.95

АНАЛИЗ СПОСОБОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

А.В. Клочков,

профессор каф. сельскохозяйственных машин БГСХА, докт. техн. наук, профессор

О.В. Гордеенко,

зав. каф. сельскохозяйственных машин БГСХА, канд. техн. наук, доцент

С.С. Шкуратов,

магистр техн. наук, аспирант БГСХА

В.В. Азаренко,

академик-секретарь Аграрного отделения НАН Беларуси, докт. техн. наук, доцент

В статье представлен анализ основных способов и технических средств для протравливания семян и определены перспективы их развития. Для обеспечения требуемых показателей качества обработки целесообразно использовать протравливатели камерного типа. Повышение эффективности технологического процесса может быть обеспечено при расширении зоны взаимодействия потоков семян и капель протравителя. Для этого целесообразно использовать восходящие воздушные потоки и расширение слоя подачи семян на обработку.

Ключевые слова: протравливание, способ, семена, поток, камера протравливания.

The analysis of the basic ways and means of pretreatment seeds is presented in the article. The prospects of their development are defined. For providing the demanded indicators of pretreatment quality it is expedient to use chamber type machinery. The efficiency increase of technological process can be reached through zone expansion of a seed flow and disinfectant drops interaction. For this purpose it is effectual to use rising air streams and seed supply layer expansion for pretreatment.

Keywords: pretreatment, method, seeds, flow, dressing chamber.

Введение

По прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) к 2030 году численность населения в мире увеличится до 8,3 миллиардов человек, что потребует мирового увеличения производства продукции растениеводства и животноводства при меньшем количестве продуктивных земель. В этом аспекте важное значение будет иметь преобразование систем производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, стимулируя при этом сохранение природных

ресурсов, использование экосистемных подходов и сохранение биоразнообразия [1].

Центральным звеном в решении проблемы увеличения количества и качества продукции растениеводства является семеноводство. Семена – носители биологических свойств, в решающей степени определяют качество и количество получаемого урожая. С целью улучшения посевных качеств семян ученые и специалисты сельского хозяйства постоянно совершенствуют и разрабатывают новые методы и техни-