

## ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ПРОСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

И. М. НЕСТЕРОВА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: nesterova2233@mail.ru

(Поступила в редакцию 15.07.2020)

Основной проблемой развития сельского хозяйства Республики Беларусь остается дальнейшее увеличение валовых сборов зерна. В силу участившихся в последние годы засух, наблюдаемых в стране, проявляется интерес к использованию засухоустойчивых зерновых культур, таких как просо, которая способна сформировать высокий урожай зерна, когда другие культуры в условиях недостатка влаги резко снижают свою урожайность. Просо способно формировать урожай при различных сроках сева, что имеет значение для использования его в качестве страховой культуры. В связи с этим актуальным является определение оптимальных сроков сева для конкретной почвенно-климатической зоны республики.

В статье приводятся результаты трехлетних исследований по изучению влияния сроков сева на урожайность зерна проса сорта Галинка в условиях северо-восточной части Беларуси, на территории УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Установлено, что в зависимости от сроков сева длина вегетационного периода проса составляет 85–95 дней. Более короткий вегетационный период (85 дней) характерен для посева в первой декаде июня, более продолжительный (95 дней) – при севе в первой декаде мая. Оптимальным сроком сева проса сорта Галинка на зерно можно считать посев с третьей декады мая по первую декаду июня. В данные сроки формируются более высокие элементы структуры урожайности (количество зерен в метелке, вес зерна с 1 метелки), что в конечном итоге приводит к получению более высокой урожайности зерна – 34,1–35,5 ц/га.

**Ключевые слова:** просо, сорт, Галинка, урожайность, срок сева, элементы структуры урожайности, фазы роста.

The main problem of the development of agriculture in the Republic of Belarus is a further increase in gross grain harvest. Due to the more frequent droughts observed in the country in recent years, there is interest in the use of drought-resistant cereals, such as millet, which is capable of forming a high grain yield, when other crops in conditions of a lack of moisture sharply reduce their yield. Millet is capable of forming a crop at different sowing dates, which is important for its use as an insurance crop. In this regard, it is relevant to determine the optimal sowing time for a specific soil and climatic zone of the republic.

The article presents results of three-year research into the influence of sowing time on the yield of millet variety Galinka in the north-eastern part of Belarus, on the territory of Experimental Fields of Belarusian State Agricultural Academy, Goretzky District, Mogilev Region. It was found that, depending on the sowing time, the length of the growing season of millet is 85–95 days. A shorter growing season (85 days) is typical for sowing in the first ten days of June, a longer one (95 days) for sowing in the first ten days of May. The optimal time for sowing millet variety Galinka for grain is from May 20th to June 10th. In these terms, higher elements of yield structure are formed (the number of grains in a panicle, grain weight per panicle), which ultimately leads to a higher grain yield – 3.41–3.55 t/ha.

**Key words:** millet, variety, Galinka, yield, sowing time, elements of the yield structure, growth phases.

### Введение

В последние годы в связи с заметным изменением климата в сторону потепления в Беларуси повысился интерес к просу обыкновенному, как к одной из засухоустойчивых однолетних культур, которую можно использовать не только как крупяную, но и как зернофуражную культуру.

Крупа из проса (пшено) отличается высокой питательностью и хорошими вкусовыми качествами, повышенным содержанием белка и жира, легкой развариваемостью и хорошей усвояемостью, уступая только овсяной крупе [1]. Потребность в зерне проса для производства пшена в Беларуси в настоящее время составляет 12 тыс. тонн. Для производства сырья в данном объеме просо на крупяные цели необходимо возделывать на площади 12–15 тыс. га. Но посевные площади в 2020 году составили всего 8,6 тыс. гектар. И хотя возможности данной культуры, по мнению ученых, в условиях республики могут обеспечивать получение урожайности зерна проса на уровне 60 ц/га, но фактическая урожайность остается невысокой. Так в 2020 году средняя урожайность проса в сельскохозяйственных организациях республики составила всего 21,0 ц/га [2, 3].

Необходимость расширения посевных площадей, отводимых под данную культуру, обосновывается и такими ее характеристиками, как способность использовать почвенную влагу, отзывчивостью на хорошую агротехнику, устойчивостью к недостатку влаги в течение всего периода вегетации. Просо меньше других зерновых культур страдает от болезней и вредителей. Кроме того, ему присущи такие качества, как мелкосемянность, скороспелость, длительность хранения семян [4, 5].

К достоинствам проса следует также отнести и растянутость периода сроков сева, что позволяет ей выполнять функции страховой культуры, которой можно пересевать погибшие на поздних этапах онтогенеза посевы озимых и яровых зерновых культур [6]. Ряд исследователей рекомендуют высевать просо на зерно от начала мая до середины июня [7–10].

Несмотря на свои достоинства, просо до сих пор не получило достаточного внимания в сельском хозяйстве Беларуси. Поэтому необходимо продолжать исследования по изучению влияния всех факторов на урожайность данной культуры. Одним из таких факторов является установление оптимального срока сева проса на зерно в конкретных почвенно-климатических условиях. Однако следует отметить, что так, как в условиях северо-восточной части Беларуси, реакция культуры на данный агроприем является недостаточно изученной, то это и послужило обоснованием для проведения научного исследования.

Таким образом, целью наших исследований было изучение влияния сроков сева на зерновую продуктивность проса сорта Галинка в условиях северо-восточной части Беларуси.

#### Основная часть

Научные исследования проводились в 2018–2020 гг. на территории УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м. Содержание гумуса в пахотном слое 1,58–1,7 %, рН – 5,6–6,1, подвижного фосфора 185–199 мг/кг, обменного калия 160–200 мг/кг. В качестве объекта исследований использовался сорт проса Галинка, внесенный в Государственный реестр сортов РБ.

*Характеристика сорта:* Скороспелый холодостойкий сорт. Период вегетации 79–98 дней. Пригоден для возделывания, как на зерно, так и на зеленую массу. Максимальная урожайность зерна – 62,9 ц/га, сухого вещества зеленой массы 85,2 ц/га. Масса 1000 семян 6,0–6,7 г. Устойчивость к полеганию 4–5 баллов.

Схема опыта. Влияние сроков посева на урожайность проса сорта Галинка (1 декада мая – 1 декада июня), интервал 10 дней.

Сроки сева. 1. Первый срок сева (5 мая) (контроль); 2. Второй срок сева (15 мая); 3. Третий срок сева (25 мая); 4. Четвёртый срок сева (5 июня).

Общая площадь делянки 30 м<sup>2</sup>, учетная – 25 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная. Агротехника опыта общепринятая, согласно отраслевому регламенту [11]. Норма высева семян 4,0 млн/га всхожих семян. Способ посева сплошной рядовой, глубина заделки семян 2–3 см. Предшественник – озимая пшеница. Под основную обработку почвы перед закладкой опытов вносились минеральные удобрения в дозе N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>90</sub>. Уборку проводили в фазу полной спелости зерна. В течение вегетации проводились необходимые учеты и наблюдения согласно общепринятым методикам. Экспериментальные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа [12].

Урожай и его качество при любом уровне агротехники находятся в определенной зависимости от климатических условий местности и погоды, которая устанавливается в период от сева до уборки. При этом особо заметное влияние оказывают тепловой режим и влагообеспеченность.

Метеорологические условия 2018–2020 гг. отличались как от среднесезонных, так и между собой, что не могло не отразиться на продуктивности растений проса и дало возможность объективно оценить эффективность различных сроков его сева (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия в годы проведения исследований, 2018–2020 гг.

Месяц	Температура воздуха, °С				Осадки, мм			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднесезонное	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднесезонное
Май	15,9	14,2	10,4	12,4	35,0	55,0	77,0	55,0
Июнь	16,2	19,9	19,0	15,9	85,0	42,0	142,0	77,0
Июль	18,9	15,7	17,3	17,6	92,0	135,0	152,0	88,0
Август	18,6	16,1	17,2	16,1	25,0	68,0	89,0	81,0

Вегетационный период 2018 г. характеризовался повышенными по сравнению со среднесезонными температурами в течение всего периода вегетации растений культуры. Количество же выпавших осадков существенно отличалось. В мае их выпало на 20 мм меньше, июнь и июль несущественно отличались от среднесезонных данных.

2019 г. характеризовался относительно теплым маем, в июне температура воздуха превысила среднесезонные данные на 4 °С, но количество выпавших осадков было меньше среднесезонных на 35 мм. Зато в июле осадков выпало в 1,5 раза больше среднесезонного их количества, что повлияло на продуктивность культуры.

Метеорологические условия 2020 г. характеризовались также существенными колебаниями как температурного, так и водного режимов. Начало вегетационного периода было прохладным (в мае температура была на 2 °С ниже нормы), затем она повысилась в июне и находилась в пределах нормы во вторую половину вегетации (июль–август). Количество же выпавших осадков, кроме августа месяца, было избыточным. Особенно много осадков выпало в июле, когда их количество составило 173 % от нормы. Это отразилось на дружности всходов, развитии растений в период вегетации и, соответственно на продуктивно-

сти зерна проса.

Продолжительность вегетационного периода – важнейшая хозяйственно-биологическая характеристика. Продолжительность вегетационного периода и его частей устанавливаются путем фенологических наблюдений. Проведенные наблюдения и учет полученных данных позволили более полно изучить динамику роста и развития проса, определить продолжительность фаз развития в зависимости от складывающихся в период вегетации метеорологических условий (табл. 2).

В результате проведенных наблюдений было установлено, что в условиях северо-восточной климатической зоны Беларуси, где проводились исследования, просо проходило все фенологические фазы, но сроки их наступления и продолжительность зависели от температурного и водного режимов, что в итоге сказалось на продолжительности фаз развития культуры.

Таблица 2. Продолжительность фаз развития проса в зависимости от сроков сева (среднее за 2018–2020 гг.), дней

Вариант	Посев-всходы	Кущение	Выход в трубку	Выметывание	Всходы – выметывание	Цветение	Созревание	Продолжительность периода
1 срок сева (контроль)	12	20	13	20	50	16	20	95
2 срок сева	10	18	12	19	45	14	18	90
3 срок сева	8	17	10	18	43	12	16	87
4 срок сева	6	15	10	17	40	10	15	85

Так, период от посева до появления всходов в среднем по годам исследований колебался в зависимости от срока сева от 6 до 12 дней. Фаза кущения наступала через 15–20 дней после всходов, при неблагоприятных условиях растягивалась и приводила к образованию побегов без соцветий (подсед). Выход в трубку начинался через 10–13 дней после начала кущения, сопровождался интенсивным ростом надземной массы. Выметывание наступало в зависимости от сроков сева через 17–20 дней после кущения (через 40–50 дней после появления всходов), фаза была растянута, что приводило к разнице в продуктивности метелок и неравномерности созревания.

Фаза цветения в зависимости от сроков сева наступала через 6–10 дней от начала выметывания и начиналось оно с верхних цветков, постепенно распространялось вниз и в глубь метелки. Цветение метелки длилось 10–12 дней, продолжительность фазы – 10–16 дней. Созревало зерно неодновременно и период был растянут от 15 до 20 дней. Зерно вначале начинало созревать в верхней части метелки, затем – в средней и, в конце, в – нижней.

В силу вышеуказанных причин, при посеве проса в разные сроки происходили изменения в продолжительности вегетационного периода, который в наших исследованиях изменялся от 85 до 95 дней. Вегетационный период проса сократился при посеве в третьей декаде мая (3 срок сева), наименьшим он был при посеве в первой декаде июня. При более раннем сроке сева вегетационный период оказался самым длительным – 95 дней.

Таким образом, неравномерное распределение тепла и влаги в период проведения исследований оказало влияние на рост и развитие растений проса, что в конечном счете и определило его продуктивность.

Для определения продуктивности зерновых культур необходимы данные об ее элементах, определяющих урожайность зерна, в том числе количестве растений на единице площади, количестве зерен в метелке, массе 1000 зерен и др.

Данные по структуре урожая показали (табл. 3), что сроки сева влияли на значения структурных компонентов урожайности.

Таблица 3. Влияние сроков сева на элементы структуры урожая зерна проса сорта Галинка, 2018–2020 гг.

Вариант	Количество растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в метелке, шт.	Длина метелки, см	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Продуктивная кустистость, индекс
1 срок сева (контроль)	266	185	18,6	1,11	6,02	1,0
2 срок сева	270	197	19,4	1,21	6,13	1,0
3 срок сева	273	200	20,6	1,25	6,24	1,0
4 срок сева	275	206	20,8	1,29	6,27	1,0

На количество сохранившихся к уборке растений оказывали влияние метеорологические условия в период вегетации проса, степень засоренности сорными растениями и ряд других факторов.

В результате наших исследований выявлено, что количество растений перед уборкой в среднем за три года варьировало в пределах 266–275 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшее количество растений, сохранившихся к уборке отмечено при четвертом сроке сева и составило 275 шт./м<sup>2</sup>, минимальное количество сохранившихся к уборке растений отмечено при первом сроке посева (266 шт./м<sup>2</sup>).

Важным показателем продуктивности проса является озерненность метелки и вес зерна с 1 метелки. Так количество зерен в метелке в зависимости от сроков сева увеличивалось от 185 штук (1 срок сева) до 206 штук при проведении сева в более поздние сроки сева (4 срок сева).

При посеве в первый срок (1 декада мая) вес зерна с метелки составил 1,11 грамма, а при посеве в бо-

лее поздний срок (1 декада июня) вес зерна с метелки увеличился и составил 1,29 грамма. Что касается длины метелки, то здесь также происходило увеличение этого показателя на 4,3–10,2 % в зависимости от срока сева. Масса 1000 семян находилась в пределах 6,02–6,27 грамма.

Просо отличается от других зерновых культур крайне низкой продуктивной кустистостью. Как правило, одно растение формирует одну продуктивную метелку [13], что и подтвердилось в результате проведенных исследований. Индекс продуктивной кустистости составил 1,0.

Таким образом, элементы структуры урожая в годы проведения исследований в значительной мере зависели от климатических условий вегетационного периода культуры. Если сравнивать урожайность проса по годам исследований, то более высокая урожайность зерна была отмечена в 2018 году – 40,6 ц/га при посеве в первую декаду июня, минимальная в 2020 году – 23,8 ц/га при посеве в первую декаду мая, что в первую очередь определялось погодными условиями вегетационного периода (табл. 4).

Таблица 4. Влияние сроков сева на урожайность зерна проса сорта Галинка, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю +, –	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	ц/га	%
1 срок сева (контроль)	36,4	28,6	23,8	29,6	–	–
2 срок сева	37,6	31,3	28,9	32,6	3,0	10,1
3 срок сева	38,7	33,8	29,8	34,1	4,5	15,2
4 срок сева	40,6	35,0	30,9	35,5	5,9	19,9
НСР <sub>05</sub>	0,91	1,12	0,72			

За годы проведения исследований наибольшая средняя урожайность зерна проса сорта Галинка была получена при севе в первую декаду июня – 35,5 ц/га, что по сравнению с контролем (1 срок сева) обеспечило получение прибавки на 5,9 ц/га, или на 19,9 %. При посеве в третий срок (3 декада мая) средняя урожайность по годам составила 34,1 ц/га. Наименьшая урожайность была при первом сроке сева (1 декада мая) – 29,6 ц/га. Урожайность зерна проса на уровне 32,6 ц/га была получена при втором сроке сева (2 декада мая).

#### Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что в северо-восточной части Беларуси на дерново-подзолистых почвах в зависимости от сроков сева длина вегетационного периода проса сорта Галинка составляет 85–95 дней. Более короткий вегетационный период (85 дней) характерен для посева в первой декаде июня, более продолжительный (95 дней) – при севе в первой декаде мая.

Оптимальным сроком сева проса сорта Галинка на зерно можно считать посев с третьей декады мая по первую декаду июня. В данные сроки формируются более качественные элементы структуры урожая (количество зерен в метелке, вес зерна с 1 метелки), что в конечном итоге приводит к получению более высокой урожайности зерна – 34,1–35,5 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Видфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.
2. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания проса на зерно. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 12 с.
3. Просо в Беларуси убрано почти с 20% площадей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/proso-v-belarusi-ubrano-pochti-s-20-ploschadej-404357-2020/>. – Дата доступа: 02.09.2020.
4. Анохина, Т. А. О целесообразности использования проса в качестве страховой культуры / Т. А. Анохина // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 1. – С. 6.
5. Особенности возделывания многоукосных однолетних ценозов и сорговых культур / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 44 с.
6. Анохина, Т. А. О необходимости создания страховых фондов семян проса в Беларуси / Т. А. Анохина, Р. М. Кадыров, В. П. Цыбульский // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 10. – С. 24–27.
7. Анохина, Т. А. Влияние некоторых агротехнических приемов на урожайность зерна и зеленой масса проса сорта быстрое в условиях Гродненской области / Т. А. Анохина, В. П. Цыбульский // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. Вып. 40 / редкол.: М. А. Кадыров [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т земледелия и селекции. – Минск, 2004. – С. 96–101.
8. Кравцова, В. Н. Оценка факторов, определяющих урожайность зерна проса / В. Н. Кравцова // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. Вып. 40 / редкол.: М. А. Кадыров [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т земледелия и селекции. – Минск, 2004. – С. 188–193.
9. Макаревич, Е. М. Влияние сроков сева и минерального азота на урожайность проса сорта Быстрое / Е. М. Макаревич // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. Вып. 39 / редкол.: М. А. Кадыров [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т земледелия и селекции. – Минск, 2003. – С. 33–37.
10. Кравцов, С. В. О комплексной оценке проса в условиях Беларуси / С. В. Кравцов // Сборник статей научных сотрудников и аспирантов БелНИИЗК / под ред. М. А. Кадырова. – Минск, 2001. – С. 83–86.
11. Возделывание проса: типовые технологические процессы: отраслевой регламент введ. 02.06.2005. – Минск, 2005. – С. 91–98.
12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов / 5-е изд., доп. и перер. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Вельсовская, Л. А. Корреляция продуктивности с другими элементами структуры урожая проса / Л. А. Вельсовская // Науч.-техн. бюл. – Орел, 1986. – Вып. 35. – С. 63–65.