

АГРОНОМИЯ

УДК 633.171:631.527(571.15)
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-216-10-5-12

Е.Р. Шукис, А.П. Чебатарев, С.В. Жаркова
E.R. Shukis, A.P. Chebatarev, S.V. Zharkova

СОЗДАНИЕ СОРТОВ ПРОСА ПОСЕВНОГО ДЛЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

DEVELOPMENT OF COMMON MILLET VARIETIES FOR THE ALTAI REGION

Ключевые слова: просо посевное, сорт, селекция, урожайность, биолого-хозяйственные показатели, устойчивость, вегетационный период, зеленая масса.

Просо посевное благодаря своим потенциальным возможностям, а сюда следует отнести способность культуры формировать урожай в засушливых условиях и показатели состава зерна, становится востребованным населением и промышленным производством. В связи с интенсивным развитием отрасли животноводства и увеличением потребности в кормах повышается значение проса как кормовой культуры. Отмечая многочисленные достоинства проса, следует отметить, что площади посевов под ним в РФ недостаточны для закрытия всех потребностей. Причины снижения производства продукции культуры: недооценка культуры, неотлаженная технология, отсутствие государственного регулирования структуры посевов и не всегда правильный подбор сортов. Цель исследования: анализ сортового состава культуры в зависимости от цели их дальнейшего использования; получение новых сортов с высокой адаптацией к условиям сибирского климата. В статье представлены результаты селекционной работы по просу в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий». Селекционная работа по культуре просо посевное была начата в Сибири в 1969 г. Основным методом создания исходного и нового селекционного материала являлась гибридизация, сочетающаяся с разными типами отборов. За годы работы с культурой гибридизация была проведена более чем по 900 комбинациям. Создан разнообразный исходный и селекционный материал в количестве 865 тыс. номеров. Выведено 10 сортов, 5 из которых прошли государственное испытание и включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Для укосного использования интерес представляет сорт Кормовое 45, для зерноукосного – Барнаульское 98 и Алтайское золотистое, для зернового – Барнаульское 80, Кулундинское и Барнаульское 18. По совокупности хозяйственных параметров лучшими

сортами являются Барнаульское 98, Алтайское золотистое и Барнаульское 18.

Keywords: common millet (*Panicum miliaceum L.*), variety, plant breeding, yielding capacity, biological and economic indices, resistance, growing season, herbage.

Common millet due to its potential as the ability of the culture to form crop under arid conditions and the indices of grain composition becomes in demand by the population and industrial production. In connection with the intensive development of the livestock industry and increasing need for animal feeds, the importance of millet as a fodder crop increases. Noting numerous advantages of millet, it should be noted that the areas under millet in the Russian Federation is insufficient to cover all needs. The reasons for the decline in crop production are the underestimation of the crop, poor technology, the lack of state regulation of the cropping plans, and not always correct selection of varieties. The research goal is to analyze the varietal composition of the crop depending on the purpose of its further use, to obtain new varieties with high adaptation to the conditions of the Siberian climate. The results of plant breeding work on millet in the Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies are discussed. The breeding work on common millet was started in Siberia in 1969. The main methods of developing the source and new breeding material included hybridization combined with different types of selections. Over the years of millet breeding work, hybridization was performed in more than 900 combinations. A variety of source and breeding material was developed in the amount of 865 thousand accessions. Ten varieties were developed, 5 of them passed the state tests and were included in the State Register of Breeding Achievements approved for use. For mowing purpose, the variety Kormovoe 45 is of interest, for grain and mowing - Barnaulskoe 98 and Altayskoe zolotistoe, for grain - Barnaulskoe 80, Kulundinskoe and Barnaulskoe 18. In terms of the combination of economic indices, the best varieties are the following ones: Barnaulskoe 98, Altayskoe zolotistoe and Barnaulskoe 18.

Шукис Евгений Раймондович, д.с.-х.н., профессор, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Чебатарев Анатолий Павлович, агроном, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: admiral160697@mail.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Shukis Evgeniy Raymondovich, Dr. Agr. Sci., Professor, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Chebatarev Anatoliy Pavlovich, Agronomist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: admiral160697@mail.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Просо посевное – культура больших потенциальных возможностей [1]. Главным её достоинством является способность формировать высокие урожаи в условиях умеренно-засушливого климата. Кроме возможности получать высокие урожаи просо посевное ценится и за качественные показатели зерна. Пшено, получаемое из зерна проса, хорошо разваривается, а по своим питательным свойствам не уступает крупам, получаемым из других культур (рис, кукуруза и т.д.) [1-3]. Содержание белка в зерне проса колеблется от 10 до 15% в зависимости от сорта и условий выращивания. Превышает на 2-3% по данному показателю пшено лишь овсяная крупа. Содержание белка у крупы, полученной из других культур, значительно ниже. Некоторые авторы отмечают низкую усвояемость белка пшена. Положительным качеством белка пшена следует считать содержание в нем незаменимых аминокислот, необходимых в рационе человека (лизин, триптофан, метионин и др.) [3, 4]. Показатель жира в пшене составляет 3-5%. Он превышает величину содержания жира в крупах всех культур за исключением овсяной крупы. Крахмал проса мелкозернистый, имеет способность быстро осаживаться. Его содержание может достигать 80-84% [2, 4]. Высокую ценность пшено представляет как поставщик большой группы витаминов группы В: В₁ и В₂, никотиновой и фолиевой кислот [1-4].

В сельскохозяйственном производстве просо используется как кормовая культура. Зерно проса и отходы от переработки являются ценным сырьем для комбикормовой промышленности. Зеленая масса, солома и мякина неплохо поедаются животными. Просо, имея короткий вегетационный период, интересна как страховая культура. Она вполне пригодна для пожнивных и поукосных посевов, а также для закладки поливидовых агробиоценозов [3-6].

Отмечая многочисленные достоинства проса, следует сказать, что площади посевов под ним катастрофически недостаточны. Из засеваемых на Алтае в 1943 г. почти 600 тыс. га в 70-80 годах прошлого столетия осталось 100-150 тыс. га, а на сегодня – около 10 тыс. га. Причины тому разные: недооценка культуры, неотлаженная технология, отсутствие государственного регулирования структуры посевов и не всегда правильный подбор сортов [1, 3-6].

Основные направления и задачи селекции – создание разноплановых, хозяйственно специализированных и экологически дифференцированных сортов. Для получения зерна на все цели его использования сорта должны формировать высокую урожайность – это одно из основных требований сельхозпроизводителей. Особенности сортов, выращиваемых на крупяные цели, – это крупное, выровненное зерно с массой 7-8 г с минимальной плёнчатостью (16-18%) и высоким выходом крупы. Ядро у зерна таких сортов, для получения качественного пшена, должно быть ярко-жёлтой окраски [6, 7].

Укосные сорта должны иметь длинный вегетационный период, медленно огрубевать с возрастом, быть хорошо облиственными и отличаться повышенной кормовой продуктивностью. Естественно, что сенокосные сорта конструктивно должны отличаться от силосных, а силосные – от зернофуражных [6, 7].

Для более эффективного использования агроклиматических ресурсов зон возделывания в производственном процессе любых направлений использования культуры необходимы сорта различных групп спелости, что даст возможность организовать конвейерное производство зерна и кормов.

Цель исследования: анализ сортового состава культуры в зависимости от цели их дальнейшего использования; получение новых сортов с высокой адаптацией к условиям сибирского климата.

Условия, материал и методы исследований

Селекционная работа по просу в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий» ведется с 1969 г. Метеорологические условия в течение этого периода были разнообразными, что позволило всесторонне оценить исследуемый материал, выделить перспективные формы и создать более урожайные и адаптированные к условиям выращивания сорта проса.

В качестве исходного материала использовали сортообразцы генетической коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова, районированные и новые сорта, а также лучшие селекционные образцы.

Основные методы работы – аналитическая и синтетическая селекция. Применение в работе с культурой таких приёмов, как гибридизация с последующими различными типами отборов, позволило создать новый исходный и селекционный материал. Наряду с простыми парными скрещиваниями использовали сложные ступенчатые. Ежегодно в питомниках исходного и селекционного материала прорабатывалось от 3 до 5 тыс. номеров. Значительное внимание уделяли отборам в гибридных популяциях, а также в гетерогенных сортах и номерах.

На начальных этапах исследований в питомниках исходного и селекционного материала образцы, согласно методическим указаниям, высевали блоками. Делянки 1-2-рядковые. Длина делянки 2 м, ширина междурядья 0,7 м. Перспективные образцы для дальнейших исследований переводили в контрольный питомник, а затем в питомник конкурсного испытания. Площадь делянки в контрольном питомнике составляла 6 м², в питомнике конкурсного сортаиспытания – 10 м². Повторность в двух последних питомниках, соответственно, 3- и 4-кратная.

В качестве стандартов были взяты районированные сорта алтайской селекции. Селекционные питомники закладывали широкорядно с помощью ручной сеялки РС-1. В старших питомниках материал высевали селекционной сеялкой ССФК-7.

В течение вегетации растений проводили фенологические наблюдения, определяли устойчивость к стрессовым факторам среды, осуществляли оценки, браковки и отборы. В естественных условиях провели учёт болезней и вредителей, контролировали развитие сорных растений. Урожайность зелёной массы была

определена при вступлении растений в фазу укосной спелости. По мере вступления образцов в фазу полной спелости устанавливали урожайность зерна. Все наблюдения и учёты в полевых и лабораторных условиях провели, руководствуясь указаниями методик опытного дела [2, 5, 8, 9]. Полученные данные статистически обработали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [9].

Результаты исследований

За годы работы с культурой гибридизация была проведена более чем по 900 комбинациям. Полученные образцы (865 тыс. номеров) в качестве исходного материала были изучены, перспективные введены в селекционный процесс. В результате получено 10 новых сортов проса посевного, из них 5 сортов успешно прошли государственное сортоиспытание и включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию [10]. Каждый из сортов имеет свои особенности и представляет интерес для использования в производственной практике.

Самой первой успешной селекционной разработкой был сорт Кормовое 45. Исходный материал данного сорта был получен методом многократного отбора из образца к-2437, который представляет местную форму Северо-Западного Китая. Полученная новая форма, а затем сорт по своим морфологическим показателям, согласно классификации В.Н. Лысова, относится к Восточноазиатской группе [4]. К этой группе относят позднеспелые формы с крупными высокорослыми растениями. Зерно отличается содержанием высококачественного белка и крахмала, в основном состоящего из амилопектина.

Сорт Кормовое 45 по своему морфологическому описанию соответствует характеристике растений Восточноазиатской группы. Стебель растения достигает высоты 100-140 см и формирует 6-8 междоузлий. Несмотря на крупность стебель устойчив к полеганию. Корневая система хорошо развита. Благодаря этому растения даже в засушливые годы формируют большую биомассу. По длине вегетационного периода находится на границе среднеспелой и среднепоздней групп спелости. Вымётывание метёлки отмечали на 43-45-е сут. от полных всходов. Период всходы-созревание семян составляет 90-110 сут.

Метелка развесистая, длиной 20-25 см, без антоциановой окраски, рыхлая. У основания метелки имеются подушечки.

Направление использования сорта – укосное. Окраска зерна ближе к кремовой, не яркая. Масса 1000 семян около 7,0 г. В годы с достаточным обеспечением влагой урожайность зелёной массы на сорте составляет 25-30 т/га, семян – 2,0-2,5 т/га. Не устойчив к поражению пыльной головнёй.

В Государственный реестр РФ внесён в 1978 г. по Уральскому и Западно-Сибирскому регионам.

Для крупяного использования был предложен и в настоящее время успешно возделывается сорт Барнаульское 80. Сорт был получен путём многократного индивидуального отбора из гибридной популяции к-9487 х к-9876 х Саратовское 2.

Сорт относится к разновидности сангвинеум. Имеет сжатую, слабопоникающую метелку, длиной 15-20 см. Как у всех сортов такого типа, подушечки у основания веточек первого порядка отсутствуют, а последние плотно прижаты к главной оси. Колоски без антоциановой окраски. Зерно округлое, средней крупности. Окраска цветочных чешуй красная, ярко-желтая. По длине вегетационного периода Барнаульское 80 относится к среднеспелой группе. Положительно реагирует на факторы интенсификации. Относительно устойчив к полеганию растений, осыпанию семян и засухе. Технологические качества зерна и крупы хорошие.

Достаточно эффективной разработкой селекционеров стал сорт Барнаульское 98. Исходная форма сорта – спонтанный гибрид к-9604. Из данного гибрида был отобран высокоурожайный образец и передан в Госсортоиспытание как сорт Барнаульское 98. Разновидность – кокцинеум. Средняя урожайность сухого вещества за 1997-2000 г. у данного сорта составила 8,9 т/га, зерна – 2,93 т/га.

По длине вегетационного периода его можно отнести к среднеранним сортам. Продолжительность периода всходы-выметывание составляет 40-43 сут., до созревания семян – 98-103 сут. Сорт более тонкостебельный, облиственный с невысокой кустистостью. Метёлка на растении формируется развесистая без антоциановой окраски. Отмечены подушечки у основания боковых веточек.

Зерно овальной формы со слабой сдавленностью со стороны спинки. Цветочные чешуи светло-красной окраски. Окраска зерна – жёлтая. Масса 1000 семян 7,1-8,0 г.

Сорт характеризуется пластичностью и устойчивостью к стрессовым факторам среды. Пыльной головней поражается в сильной степени. Зоотехническая ценность высокая. По содержанию основных питательных веществ в растительной массе превосходит укосный сорт Кормовое 45. В нем больше протеина и меньше клетчатки.

С 2003 г. сорт включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, на сегодня он является основным сортом зерноукосного назначения.

Сорт Алтайское золотистое получен путём отбора из гибридной популяции Кормовое 45 х Казаненое 61. Разновидность виктория. Хорошо адаптирован к сибирскому климату. Созревает на 98-110-е сут. Куст растения мощный, высокорослый с хорошей облиственностью. Соцветия крупные до 22-27 см длиной, сжатые, поникающие. Зерно округлое с ядром светло-жёлтой окраски. В среднем за годы испытания урожайность зерна составила 1,61 т/га. Качество крупы по технологическим качествам удовлетворительное, поэтому сорт рекомендуется использовать в комбикормовой, либо спиртоводочной промышленности.

Сорт Кулундинское создан совместно с селекционерами СибНИИ кормов. При создании сорта применили метод индивидуального отбора из популяции, полученной путём скрещивания сортов Саратовское 10 х Барнаульское 98. По характеру морфотипа сорт относится к степной поволжской экологической группе.

Растения среднерослые, устойчивые к полеганию. Метелки желтые, поникающие, средней плотности. Кулинарные и технологические качества крупы высокие. От полных всходов до выметывания проходит 42-46 сут., а до созревания зерна – 95-102 сут. Урожайность сорта в питомнике конкурсного сортоиспытания по зерну составила 2,78 т/га, по сухому веществу – 6,3 т/га.

Из селекционных новинок проса посевного следует выделить сорт Барнаульское 18 (табл. 1, рис. 1, 2). Сорт создан с помощью гибридизации (Саратовское х Барнаульское 98) и последующего отбора, относится к степной поволжской экологической группе.

Характеристика сортов по хозяйственно-ценным признакам, 2016-2018 гг.

| Показатель | | Барнаульское 18 | Барнаульское 98 , стандарт |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Высота растений, см | | 113 | 109 |
| Вегетационный период, сутки | До выметывания | 43 | 40 |
| | До созревания | 100 | 93 |
| Урожайность, т/га | Зерна | 3,27 | 2,80 |
| | Зеленой массы | 22,1 | 20,0 |
| | Сухого вещества | 7,24 | 6,64 |
| Характеристика зерна | Масса 1000 семян, г | 7,9 | 7,1 |
| | Пленчатость, % | 12,9 | 13,5 |
| | Натура зерна, г/л | 722 | 713 |
| | Содержание белка, % | 12,2 | 10,9 |
| | Консистенция, код | Рассыпчатое | Рассыпчатое |
| | Цвет крупы, код | 5,0 | 4,5 |
| | Вкусовые качества, балл | 5,0 | 4,5 |
| | Развариваемость крупы, балл | 5,6 | 5,7 |
| Характеристика растительной массы | Протеин, % | 15,1 | 12,8 |
| | Клетчатка, % | 20,0 | 22,0 |
| | Бэв, % | 43,5 | 45,9 |
| | Зола, % | 7,7 | 6,5 |
| | К.ед. в 1 кг корма | 5,9 | 5,9 |
| | Каротин в 1 кг корма | 104,5 | 88,8 |
| | Перевариваемый протеин в 1 к.ед. | 92,5 | 77,5 |
| | Обменная энергия, м. Дж/кг | 7,16 | 7,24 |



Рис. 1. Просо Барнаульское 18



Рис. 2. Метелка и семена проса посевного Барнаульское 18

Семена обладают повышенной силой начального роста и полевой всхожестью. Куст прямостоячий, стебли толстые, устойчивые к полеганию. Метелка сжатая, поникающая под тяжестью наливающихся семян, средней плотности. Антоциановая окраска отсутствует. Подушечки при основании веточек метелки не образуются. Зерно выравненное, овальное, с красной окраской пленок и ярко-желтым ядром. От всходов до выметывания проходит 43, 49 сут. и до полного созревания – 97-105 сут.

Сорт характеризуется высокой пластичностью, устойчивостью к стрессовым факторам среды, отзывчивостью на условия культуры. В среднем за 2016-2018 гг. урожайность зерна составила 3,27 т/га, зеленой массы – 22,1 т/га, сухого вещества – 7,24 т/га. Сорт имеет высокую технологическую оценку зерна и зоотехническую – корма.

Положительно показал сорт себя при проведении государственного испытания, в результате которого в 2021 г. он включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

С целью выяснения продуктивности сортов, созданных в различные годы, и пригодности их использования в сельскохозяйственном производстве нами было заложено испытание по типу

конкурсного питомника. Исследования показали (табл. 2, рис. 3), что материал различается между собой по высоте и мощности стеблестоя, длине вегетационного периода, зерновой и кормовой продуктивности. Самым низкорослым было Барнаульское 80, имело более короткий вегетационный период. К числу высокорослых следует отнести Кормовое 45 и Алтайское золотистое. Эти же сорта, а также Барнаульское 18 отличались более растянутой вегетацией.

Отмечены различия по кормовой и семенной продуктивности сортов. Близкий по величине уровень показателей является основанием использования практически всех рассматриваемых сортов в производственной практике. Среди укосных сортов небольшое преимущество имело Кормовое 45, среди зерноукосных – Алтайское золотистое, а среди зерновых – Барнаульское 18. Последний отличался высоким качеством крупы, имея ярко-желтый цвет ядра.

Важным критерием оценки зернового сорта является устойчивость к пыльной головне. В наших экспериментах все укосные сорта в сильной степени поражались данным патогеном. Зерновые сорта были толерантней к этому заболеванию. Особой устойчивостью отличался сорт Барнаульское 18.

Таблица 2

Биолого-хозяйственные особенности Алтайских сортов просо посевного (2017-2019 г.)

| Сорт | Высота растений, см | Вегетационный период, сут. | | Урожайность т/га | | | Содержание белка в зерне, % | Цвет крупы | Поражаемость пыльной головней, % |
|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------|------------------|----------------|-------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|
| | | до выметывания | до созревания | зеленая масса | сухое вещество | зерно | | | |
| Барнаульское 80, ст. | 89 | 41 | 95 | 22,0 | 6,0 | 2,52 | 12,5 | Желтый | 28 |
| Кормовое 45 | 111 | 44 | 97 | 25,7 | 7,2 | 2,41 | 11,8 | Кремовый | 81 |
| Барнаульское 98 | 95 | 40 | 91 | 23,3 | 6,9 | 2,58 | 13,3 | Желтый | 78 |
| Алтайское золотистое | 109 | 46 | 101 | 26,7 | 7,4 | 2,97 | 13,1 | Светло-желтый | 79 |
| Кулундинское | 102 | 43 | 96 | 24,5 | 6,5 | 2,62 | 11,7 | Желтый | 6 |
| Барнаульское 18 | 103 | 45 | 100 | 25,0 | 7,0 | 2,90 | 12,8 | Ярко-желтый | 2 |
| НСР ₀₅ , т/га | | | - | | 0,91 | 0,31 | | - | |



Рис. 3. Питомник испытания перспективных линий и сортов проса посевного в условиях Приобской лесостепи Алтайского края

Заключение

Многолетние исследования по культуре проса посевного в условиях лесостепи Приобья Алтайского края позволили селекционерам отобрать исходные формы и путём гибридизации и последующих отборов создать сорта по различным направлениям использования культуры, которые успешно прошли госсортоиспытание и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Для укосного использования интерес представляет сорт Кормовое 45, для зерно-укосного – Барнаульское 98 и Алтайское золотистое, для зернового – Барнаульское 80, Кулундинское и Барнаульское 18. По совокупности хозяйственных параметров лучшими сортами являются Барнаульское 98, Алтайское золотистое и Барнаульское 18.

Библиографический список

1. Жуковский, П. М. Просо / П. М. Жуковский. – Текст: непосредственный // Культурные растения и их сородичи. – Москва: Советская наука, 1950. – С. 146-148.
2. Мури, И. К. Биохимия проса / И. К. Мури. – Текст: непосредственный // Биохимия культурных растений. – Москва; Ленинград: Сельхозгиз, 1958. – Т. 1. – С. 512-588.
3. Сапрыкин, В. С. Просо в Сибири / В. С. Сапрыкин. – Новосибирск, 1977. – 182 с. – Текст: непосредственный.

4. Лысов, В. Н. Просо / В. Н. Лысов. – Ленинград: Колос, 1968. – 224 с. – Текст: непосредственный.

5. Васильченко, Н. Ф. Кормовое просо в Алтайском крае: методические рекомендации / Н. Ф. Васильченко. – Новосибирск, 1982. – 20 с. – Текст: непосредственный.

6. Шукис, Е. Р. Просо посевное / Е. Р. Шукис. – Текст: непосредственный // Кормовые культуры на Алтае. – Барнаул, 2013. – С. 49-56.

7. Яшовский, И. В. Селекция и семеноводство проса / И. В. Яшовский. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 256 с. – Текст: непосредственный.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур – Москва, 1985. – Вып. 1. – С. 3-267. – Текст: непосредственный.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 336 с. – Текст: непосредственный.

10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (офиц. изд.). – Москва: Росинформагротех, 2022. – 645 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Zhukovskii P.M. Proso / P.M. Zhukovskii // Kulturnye rasteniia i ikh sorodichi. – Moskva: Sovetskaia nauka, 1950. – S. 146-148.
2. Muri I.K. Biokhimiia prosa / I.K. Muri // Biokhimiia kulturnykh rastenii. – Moskva; Leningrad: Selkhozgiz, 1958. – T. 1. – S. 512-588.

3. Saprykin V.S. Proso v Sibiri / V.S. Saprykin. – Novosibirsk, 1977. – 182 s.

4. Lysov V.N. Proso / V.N. Lysov. – Leningrad: Kolos. – 1968. – 224 s.

5. Vasilchenko N.F. Kormovoe proso v Altaiskom krae (metodicheskie rekomendatsii) / N.F. Vasilchenko. – Novosibirsk, 1982. – 20 s.

6. Shukis E.R. Proso posevnoe / E.R. Shukis // Kormovye kultury na Altae. – Barnaul, 2013. – S. 49-56.

7. Iashovskii I.V. Seleksiia i semenovodstvo prosa / I.V. Iashovskii. – Moskva: Agropromizdat, 1987. – 256 s.

8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. – Moskva: 1985. – Vyp. 1. – S. 3-267.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Kolos, 1979. – 336 s.

10. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispolzovaniiu. T. 1. Sorta rastenii (ofits. izd.). – Moskva: Rosinformagrotekh, 2022. – 645 s.



УДК 633.491:581.143.6

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-216-10-12-17

О.В. Бычкова, Л.П. Хлебова, Н.В. Барышева

O.V. Bychkova, L.P. Khlebova, N.V. Barysheva

СРЕДНЕСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ IN VITRO

MEDIUM-TERM STORAGE OF POTATO GENE POOL IN VITRO TISSUE CULTURE

Ключевые слова: картофель, коллекция *in vitro*, маннит, осмотический стресс, депонирование, медленно растущая коллекция, фазы развития картофеля.

Представлены данные влияния маннита на эффективность среднесрочного сохранения сортов картофеля в культуре *in vitro*. Объектом служили сорта картофеля Сувенир Горного Алтая и Монастырский. Тестировали варианты питательных сред (МС + 7 г/л агара, 20 г/л сахарозы) с добавлением маннита в концентрации 2,5-10 г/л (шаг 2,5 г). Контроль – среда без осмотика. Культуры содержали при стандартных условиях без субкультивирования. В процессе культивирования на контроле регенеранты показали различную скорость развития. Использование маннита в низкой концентрации (2,5 г/л) не привело к снижению скорости роста в начале развития. Более длительное нахождение в присутствии осмотика привело к увеличению периода культивирования до стадии замедленного роста на 9-16 суток. Высокое содержание маннита – 5,0-10,0 г/л – позволило увеличить межфазный период в 2-3 раза относительно контроля. Высота регенерантов в разные фазы развития не различалась между собой. На стадии формирования 2-3 междоузлий максимальное содержание осмотика снижало скорость развития и высоту регенерантов. Скорость формирования 4-6 междоузлий снижалась относительно контроля с увеличением действия осмотического агента. Более длительное культивирование в условиях стресса позволило регенерантам сформировать 7 междоузлий и более (фаза 3) и достичь высоты, не отличающейся от контроля. Продолжительность межфазного периода превосходила кон-

трольное значение и составила 44-98 сут. в зависимости от генотипа и концентрации маннита. Размеры междоузлий (7,7-11,1 мм) позволяют использовать микрочеренки для дальнейшей мультипликации, не снижая коэффициент размножения. Выявлена реакция генотипа на применение маннита в качестве сдерживающего рост фактора. Использование маннита в концентрации 2,5-7,5 г/л способствовало снижению скорости роста и развитию регенерантов картофеля *in vitro*. Максимальный эффект был получен при использовании 10 г/л маннита, что привело к увеличению срока субкультивирования в 2,8-3,3 раза.

Keywords: potato, *in vitro* collection, mannitol, osmotic stress, deposition, slow-growing collection, potato development stages.

This paper discusses the data on the effect of mannitol on the effectiveness of medium-term preservation of potato varieties *in vitro* culture. The research targets were the potato varieties Suvenir Gornogo Altaya and Monastyrskiy. Nutrient media (MS + 7 g L of agar, 20 g L of sucrose) were tested with the addition of mannitol at a concentration of 2.5-10 g L (step 2.5 g). The medium without any osmotic agent was used as the control. The cultures were kept under standard conditions without subcultivation. When being cultivated in the medium, the regenerants had different rates of development. The use of mannitol at a low concentration (2.5 g L) did not reduce the growth rate at the beginning of development. A longer stay with the osmotic agent increased the cultivation period to the stage of retarded growth by 9-16 days. The high content of mannitol (5.0-10.0 g L) allowed increasing the interphase period 2-3