

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛАБОРАТОРНОГО ПРОРАСТАНИЯ
СЕМЯН СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО**

© 2022 Л.Ф. Сыркина, Ю.Ю. Никонорова

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 07.10.2021

В данной статье представлены результаты исследования лабораторной физиологической оценки скорости прорастания семян зернового сорго сортов Премьера, Славянка, Рось, Кинельское 63, Державное, Вера селекции Поволжского НИИСС, филиала СамНЦ РАН. В процессе лабораторных исследований семян сорго зернового было установлено, что наклевывание семян проходило быстро у всех сортов, в особенности у сорта Державное. Тем самым после быстрого наклевывания убыстрялся и процесс скорости прорастания, величина которой у данного сорта составила 1,07 суток, и максимальное значение всхожести у этого же сорта – 98%.

Ключевые слова: семена, зерновое сорго, скорость прорастания, дружность прорастания, всхожесть.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-1-55-58

ВВЕДЕНИЕ

Малоизвестная культура сорго за последние десять лет получила достойное место среди сельскохозяйственных зерновых культур. Культура в процессе селекции вобрала в себя немало полезных веществ. Сорго сохраняет свой потенциал полезности за счет неприхотливости и высоких урожаев. Растение активно используется как крупными агропромышленными предприятиями, так и малыми хозяйствами в севообороте и для удовлетворения кормовых нужд.

Сорго – это яровая однолетняя культура, относится к семейству злаковых и выращивается со времен становления земледелия. Широкая популярность злака обусловлена неприхотливостью к местам произрастания, высокими жизнеспособными показателями, нетребовательностью к уходу и высокой урожайностью. В мировом производстве сорго занимает пятое место среди сельскохозяйственных культур. Для нормального процесса вегетации семенам сорго потребуется температура всего лишь выше 25 градусов. Именно в температуру упирается дальнейшее развитие и рост сорго, так как растение достаточно капризно реагирует на низкие показатели за окном. Несмотря на это, сорго обладает поразительной устойчивостью к засухе и болезням, не гнушается скудными почвами и растет практически в любом грунте [1].

Сыркина Любовь Фёдоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства крупяных и сорговых культур, ORCID ID: 0000-0002-1804-5851 0000-0001-8773-6691
Никонорова Юлия Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зернофуражных культур ORCID ID: 0000-0003-0376-261X.
E-mail: yuliya_zinkova12@mail.ru

Семена сорго выращивают в Северной Америке, Африке и Южной Азии. Семена маленькие, округлой формы и имеют цвет от белого, светло-желтого, светло-коричневого до темно-коричневого [1].

Семя – одна из структурных единиц воспроизведения, размножения и расселения, которая содержит зачаток нового растения (зародыш) и специализированную запасную ткань (эндосперм, перисперм), заключенные в защитные покровы – семенную кожуру. Семя как генеративная диаспора является надежной системой, поскольку в нем имеются специальные защитные оболочки, запас питательных веществ, и оно при прорастании сразу дает проросток. В ботанической терминологии семя представляет собой зародышевую стадию семенных растений [2].

Качество семян является важной характеристикой начальных этапов жизненного цикла растений и ему следует уделять пристальное внимание для сохранения и воспроизводимости генома сорта или гибрида от поколения к поколению. Семена высокого качества обеспечивают также стартовый потенциал для наиболее оптимального формирования продуктивности и устойчивости растений. В свою очередь, качество семян определяется, начиная уже с их формирования на материнском растении и заканчивая посевом. На качество семян оказывают влияние все процедуры, проводимые после уборки урожая, в том числе и условия хранения [2].

Вопрос о том, что такое качество семян, какие физиологические параметры его определяют и как его достоверно оценить, в настоящее время широко обсуждается учеными в области семеноведения и семеноводства

Существующие методы оценки физиологического качества семян могут быть разделены по следующим категориям: оценка прорастаю-

щих семян на разных уровнях организации организма и оценка роста проростков.

Уровень целого организма включает широко известные в семеноводстве методы оценки всхожести семян. **Всхожесть** – это способность семян давать нормально развитые проростки за определенный срок (предусмотренный для каждой культуры) при оптимальных условиях проращивания. Процент всхожести устанавливают отношением нормально проросших семян к общему их количеству, взятому для проращивания. **Энергия прорастания** характеризует дружность прорастания семян, т.е. количество семян, нормально проросших за более короткий срок, установленный для каждой культуры. Тем не менее, данные, получаемые при оценке энергии прорастания, не всегда достаточно полно характеризуют качество семян. Чтобы получить больше информации, в международной практике оценивают **скорость прорастания** [2].

Цель исследований – проанализировать скорость лабораторного прорастания семян разных сортов сорго зернового.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научные исследования проводили в лаборатории селекции и семеноводства крупяных и сорговых культур Поволжского научно – исследовательского института селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиала СамНЦ РАН в 2021 году.

Объектом исследований являлись сорта

сорго зернового: Премьера, Славянка, Рось, Кинельское 63, Державное, Вера. Сорта гибридного происхождения, раннеспелые [3]. Возможное использование: для производства фуражного зерна и на пищевые цели [4]. Характеристика сортов представлена в таблице 1.

Лабораторные исследования: энергию, скорость прорастания, всхожесть семян определяли на 3-й и 7-й день после заложения опыта, по нормально проросшим и развитым проросткам согласно ГОСТу 12038 – 84 [6].

Для определения скорости прорастания проводили подсчеты каждый день и рассчитывали время, за которое проросло определенное количество семян.

Скорость прорастания характеризует средневзвешенное количество дней, за которое прорастает одно зерно. Этот показатель рассчитывается по формуле:

$$\text{Скорость прорастания (суток)} = \frac{(A_1 * 1) + (A_2 * 2) + (A_n * n)}{(A_1 + A_2 + \dots + A_n)},$$

где: А (n) – количество семян, проросших в 1,2, ...n сутки прорастания;
1,2, ...n – сутки проращивания семян.

Дружность прорастания определяли количеством семян, проросших за один день. Этот показатель рассчитывали по формуле:

$$\text{Дружность прорастания (штук семян)} = A/N,$$

где: А – количество семян, проросших (в пересчете на 100 семян) за весь период опыта;
N – количество суток, в которые семена прорастали.

Таб. 1. Характеристика зерна сортов сорго зернового
Tab. 1. Grain characteristics of grain sorghum varieties

Показатели	Премьера	Славянка	Рось	Кинельское 63	Державное	Вера
Год включения в Гостреестр	2004	2011	2012	2017	2021	в госсортоиспытании
Цвет зерновки	бурое	коричневое	белое	оранжевое	красное	белое
Масса 1000 семян, г	23 - 26	25 - 34	20 - 26	21 - 25	30 - 36	27 - 35
Содержание в зерне протеин, %	10 - 13	9 - 13	10 - 11	9 - 13	11 - 13	11 - 13
Крахмал, %	77 - 79	63 - 76	69 - 80	63 - 78	63 - 77	72 - 79
Содержание в зерне жир, %	3 - 4	4 - 5	4 - 6	3 - 6	3 - 4	3 - 4
Длина периода от всходов до полной спелости зерна, сутки	85 - 97	82 - 93	85 - 95	85 - 96	85 - 95	84 - 93
Урожайность зерна, т/га	2,5 – 4,4	2,5 – 4,6	2,7 – 5,3	3,1 – 5,5	3,4 – 5,0	4,0 – 4,7

В лабораторных условиях семена проращивали в чашках Петри на 2-х слоях фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой, в условиях термостата при 25° С по 100 шт. в 4-кратной повторности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведена сравнительная оценка скорости, дружности, энергии прорастания и всхожести семян 6 сортов зернового сорго, представленных в таблице 2.

В процессе изучения лабораторных исследований семян сорго зернового было установлено, что наклевывание семян проходило быстро у всех сортов, в особенности у сорта Державное. Тем самым, после быстрого наклевывания убыстрялся и процесс скорости прорастания у данного сорта, величина которой составила – 1,07 суток, при этом имело место и максимальное значение всхожести семян – 98 %. Медленнее всех наклевывались и прорастали семена у сорта Рось, по сравнению с другими исследуемыми сортами, и скорость прорастания у него составила 1,37 суток, при минимальной всхожести 91%.

Энергия прорастания характеризует дружность всходов семян. Чем выше энергия прорастания, тем дружнее будут всходы и выше урожайность. Во время лабораторных исследований у сортов Премьера, Славянка и Рось энергия прорастания составила 88 - 87%, у сортов Кинельское 63, Державное и Вера – от 92 - 97%. Из расчетов дружности прорастания наглядно видно, что между энергией прорастания и дружностью прорастания существует взаимосвязь. Так, сорта Премьера, Славянка, Рось с менее низкой энергией прорастания имели и более низкие показатели дружности прорастания семян: от 15,37 до 18,75 шт. за одни сутки; с увеличением энергии прорастания идет и возрастание дружности прорастания (так, у сортов Кинельское 63, Державное и Вера данный показатель составил 19,37 - 24,62 шт. за сутки).

ВЫВОДЫ

На сегодняшний день перед селекционером стоит проблема оценки способности семян к быстрому и одновременному прорастанию в полевых условиях. Для решения данной проблемы можно предложить следующее: при проведении сравнительной оценки сортов в лабораторных условиях определять не только энергию прорастания и всхожесть, но и проводить измерения по скорости прорастания семян перед посевом в поле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов, В.С. Ресурсосберегающая технология производства зернового сорго / В.С. Горбунов, Г.И. Костина, А.Г. Ишин, О.В. Колов, В.И. Жужукин Д.С. Семин, И.Г. Ефремова, С.В. Лящева. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012- 40 с.
2. Алексейчук Г.Н. Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки / Г.Н.Алексейчук, Н.А. Ламан. – М.: Право и экономика, 2005. – 48 с.
3. Каталог сортов и гибридов сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Поволжский НИИСС» / Под общей ред. Академика РАН В.В. Глуховцева. – Кинель, 2016. – 61 с.
4. Сыркина, Л.Ф. Новый раннеспелый сорт сорго зернового Державное / Л.Ф.Сыркина, Л.А. Косых, А.К. Антимонов, О.Н. Антимонова // Зерновое хозяйство России. – 2020. - № 3 (69). – С. 58-60.
5. Сыркина, Л.Ф. Новый сорт зернового сорго вера универсального использования / Л.Ф. Сыркина, А.К. Антимонов, О.Н. Антимонова // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 7(172). - С. 59-65
6. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС). – М.: Стандартинформ, 1993. – 57 с.

Таб. 2. Физиологические показатели качества семян зернового сорго
Tab. 2. Physiological indicators of the quality of seeds of grain sorghum

Сорт	Скорость прорастания (сутки)	Дружность прорастания (шт. семян)	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Премьера	1,23	18,75	88	94
Славянка	1,17	18,50	88	95
Рось	1,37	15,37	87	91
Кинельское 63	1,20	19,37	94	95
Державное	1,07	24,62	97	98
Вера	1,24	24,18	92	93

COMPARATIVE ANALYSIS OF LABORATORY GERMINATION OF SEEDS OF GRAIN SORGHUM VARIETIES

© 2021 L.F. Syrkina, Yu.Yu. Nikonorova

Volga Research Institute of Breeding and Seed Production named after P.N. Konstantinov –
Branch of Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Samara, Russia

The results of a study of laboratory physiological assessment of the germination rate of grain sorghum seeds of the varieties Premiere, Slavyanka, Ros, Kinelskoe 63, Derzhavnoye, Vera selection of the Volga NIIS branch of the SamSC RAS are presented. In the process of laboratory studies of grain sorghum seeds, it was found that seed pecking took place quickly in all varieties, especially in the Derzhavnoye variety. Thus, after rapid pecking, the process of germination rate accelerated, the value of which in this variety was 1.07 days, and also in the same variety, the maximum germination value was 98%

Key words: seeds, grain sorghum, germination rate, germination friendship, germination.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-1-55-58

REFERENCE

1. *Gorbunov, V.S.* Resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva zernovogo sorgo /V.S. Gorbunov, G.I. Kostina, A.G. Ishin, O.V. Kolov, V.I. Zhuzhukin D.S. Semin, I.G. Efremova, S.V. Lyashcheva. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2012- 40 s.
2. *Aleksejchuk G.N.* Fiziologicheskoe kachestvo semyan sel'skohozyajstvennyh kul'tur i metody ego ocenki/ G.N.Aleksejchuk, N.A.Laman. - M.: Pravo i ekonomika, 2005. – 48 s.
3. Katalog sortov i gibridov sel'skohozyajstvennyh kul'tur selekcii FGBNU «Povolzhskij NIIS» / Pod obshchej red. Akademika RAN V.V. Gluhovceva. – Kinel', 2016. – 61 s.
4. *Syrkina, L.F.* Novyj rannespejlyj sort sorgo zernovogo Derzhavnoe/L.F.Syrkina, L.A. Kosyh, A.K. Antimonov, O.N. Antimonova // Zernovoe hozyajstvo Rossii. - 2020. – № 3 (69). – S. 58-60.
5. *Syrkina, L.F.* Novyj sort zernovogo sorgo vera universal'nogo ispol'zovaniya / L.F. Syrkina, A.K. Antimonov, O.N. Antimonova//Vestnik KrasGAU. - 2021. – № 7(172). – S. 59-65
6. GOST 12038-84 Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Mezghos. Sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii (MGS). – M.: Standartiform, 1993. – 57 s.

*Lubov Syrkina, Candidate of Agricultural Sciences, Leading
Researcher at the Laboratory of Breeding and Seed Production
of Cereals and Sorghum crops*

ORCID ID: 0000-0002-1804-5851 0000-0001-8773-6691

*Yuliya Nikonorova, Junior researcher at the Laboratory of
Breeding and Seed Production of grain crops, ORCID ID: 0000-
0003-0376-261X. E-mail: yuliya_zinkova12@mail.ru*