

М.М. Иванисов, младший научный сотрудник;
Е.В. Ионова, доктор сельскохозяйственных наук,
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
(347740, г. Зерноград, ул. Научный городок, 3; email: vniizk30@mail.ru)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Представлены результаты изучения морозостойкости сортов и линий озимой мягкой пшеницы трех научно-исследовательских учреждений: ВНИИЗК им. И.Г. Калининко, КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко, ДЗНИИСХ. В ходе исследования использованы три прямых метода оценки устойчивости растений к низким отрицательным температурам: проморозка растений, выращенных в посевных ящиках; Донской метод (полиэтиленовых пакетов); оценка устойчивости растений в стеллажах. При температуре -19° С сохранность растений изменялась от 42,4 до 91,5 %. Достоверно высокую морозостойкость показал сорт Дон 107. При -20°С высокая сохранность отмечена у сортов Дон 107 (83,8 %), Донская безостая и Аскет (78,1 %). При использовании Донского метода оценки высокие показатели также отмечались у сортов Дон 107, Донская безостая, Аскет. При оценке в стеллажах сохранность растений сорта Тарасовская 29 составила 16,7 %. Менее 10 % сохранилось у образцов: 260/09 (2,6 %), Адмирал (6,8 %), Лилит (9 %), Таня (9,8 %). Более 50 % сохранившихся растений отмечено у двух сортов Дон 107 (64,1 %) и Донская безостая (54,7 %). По результатам исследований изучаемые образцы были разделены на три группы устойчивости: высокоморозостойкие – (Дон 107, Донская безостая, Аскет); среднеморозостойкие (Капитан, Изюминка, Ермак, Краса Дона, Адмирал, Донская лира); низкоморозостойкие (Лидия, Лилит, Капризуля, Таня и линии 260/09 и 727/11).

Ключевые слова: озимая пшеница, морозостойкость, отрицательная температура, сохранность, сорт.

M.M. Ivanisov, junior research officer,
E.V. Ionova, Doctor of Agricultural Sciences, deputy director on science
FSBSI “Agricultural Research Center ‘Donskoy’”
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru)

THE STUDY RESULTS OF FROST TOLERANCE OF WINTER SOFT WHEAT

The article gives the study results of frost tolerance of winter soft wheat varieties and lines in three research centers, i.e. ARRIGC named after I.G. Kalinenko, KRIA named after P.P. Lukiyaynenko, DZRIA. During the study three methods of estimation of plant tolerance to low temperatures have been used, such as frosting of plants, grown in the seedling boxes; Donskoy method (in plastic bags); estimation of plant tolerance on the shelves. At -19°C the plant preservation ranged from 42.4% to 91.5%. The variety 'Don 107' showed a true high frost tolerance. The varieties 'Don 107'(83.8%), 'Donskaya bezostaya' and 'Asket'(78.1%) showed the best plant preservation at -20°C . The varieties 'Don 107'(83.8%), 'Donskaya bezostaya' and 'Asket'(78.1%) showed better plant preservation while using the Donskoy method. The plant preservation of the variety 'Tarasovskaya 29', grown on the shelves was 16.7%. The samples '260/09'(2.6%), 'Admiral'(6.8%), 'Lilit'(9%) and 'Tanya'(9.8%) could preserve only 10% of plants. The varieties 'Don 107'(64.1%) and 'Donskaya bezostaya'(54.7%) could preserve more than 50%. After the research all studied samples were divided into three groups of tolerance: with high frost tolerance ('Don 107', 'Donskaya bezostaya', 'Asket'), with average frost tolerance ('Kapitan', 'Izyuminka', 'Krasa', 'Ermak', 'Krasa Dona', 'Admiral', 'Donskaya lira') and with low frost tolerance ('Lidiya', 'Lilit', 'Kaprizulya', 'Tanya' and the lines '260/09', '727/11').

Keywords: *winter wheat, frost tolerance, negative temperature, preservation, variety.*

Гибель озимых зерновых – почти ежегодное стихийное бедствие во многих районах России и ближнего зарубежья [7]. Часто повторяющиеся абиотические и биотические стрессоры оказывают значительное влияние на величину и стабильность урожая озимой пшеницы. В связи с этим резко возрастает роль сорта как важного фактора роста урожайности и стабильности валовых сборов зерна [5].

Несмотря на тенденцию к потеплению, в условиях постоянно меняющегося климата одной из главных целей продолжает оставаться создание высокоморозостойких сортов [4]. Важнейшая задача селекции – идентификация высокопродуктивных, пластичных и устойчивых к неблагоприятным факторам среды генотипов [3,6].

Материалы и методы. Исследования проводили в 2014-2016 годах.

Объектом исследования послужили 16 сортов и линий озимой мягкой пшеницы: Дон 107, Капитан, Лидия, Изюминка, Донская безостая, Лилит, Ермак, Краса Дона, Адмирал, Аскет, Капризуля, 260/09, 727/11, Таня, Донская лира, Тарасовская 29.

Степень морозостойкости определяли следующими методами:

- промораживанием растений, выращенных в ящиках, в камерах низких температур (КНТ-1 и КТВ-20-002);

- методом стеллажей. Подсчет сохранившихся растений проводили после отрастания;

- Донским методом. Промораживание пучков растений изучаемых образцов озимой мягкой пшеницы.

После промораживания образцов Донским методом сохранность растений озимой пшеницы устанавливали Донским усовершенствованным методом определения жизнеспособности [1]. Отращивание растений проводили в полиэтиленовых пакетах в течение трех суток.

Результаты. Важнейшим фактором, влияющим на выживаемость растений озимой пшеницы, является мороз [2]. Проморозка растений, выращенных в посевных ящиках в камерах низких температур, является общепринятым методом определения морозостойкости озимых культур. За годы исследований был проведен ряд промораживаний при различных температурах. Результаты представлены в таблице 1.

1. Сохранность растений озимой мягкой пшеницы, замороженных в посевных ящиках при различных температурах (2014-2016 гг.)

Сорт	Сохранность растений, %			
	-19° С	-20° С	-21° С	-22° С
Дон 107	91,5	83,8	49,0	40,1
Капитан	75,8	61,7	32,9	20,3
Лидия	75,2	42,1	29,4	16,0
Изюминка	76,6	53,0	32,4	12,0
Донская безостая	88,3	78,1	47,0	39,3
Лилит	64,4	38,4	25,2	4,2
Ермак	81,3	58,1	28,6	13,5
260/09	42,4	20,5	14,7	3,0
Краса Дона	75,3	56,7	31,0	20,1
Адмирал	73,2	55,1	35,0	8,4
Аскет	82,3	78,1	39,9	35,3
Капризуля	58,5	37,0	23,1	7,0
727/11	60,7	42,1	23,3	9,6
Таня	64,2	38,0	23,4	6,0
Донская лира	72,4	57,3	31,0	21,3
Тарасовская 29	76,6	55,3	28,6	13,1
НСР ₀₅	14,1	12,8	10,3	13,9

При -19° С сохранность по сортам изменялась от 42,4 % у селекционной линии 260/09 до 91,5 % у сорта Дон 107. Достоверно высокую морозостойкость показал лишь сорт Дон 107 (НСР₀₅=±14,1 %). Низкая сохранность наряду с линией 260/09 (42,4 %) отмечена у образцов Капризуля (58,5 %), 727/11 (60,7 %). Необходимо отметить сорта с

более 80 % сохранившихся растений: Донская безостая (88,3 %), Аскет (82,3 %), Ермак (81,3 %).

При температуре промораживания -20°C сохранность изменялась в широких пределах от 20,3 до 83,8 %. Достоверно низкая морозостойкость отмечена у линии 260/09 – 20,3 % сохранившихся растений. Высокая сохранность отмечена у сортов Дон 107 (83,8 %), Донская безостая и Аскет (78,1 %).

Морозостойкость стандартного сорта Тарасовская 29 при температуре проморозки -21°C составила 28,6 %. Достоверно превысили данный сорт ($\text{НСР}_{05}=\pm 10,3\%$) следующие образцы: Дон 107 (49 %), Донская безостая (47,0 %), Аскет (39,9 %).

Также проводились проморозки при температуре -22°C , для выявления среди изучаемых сортов, способных выдерживать данную температуру. Менее 10 % сохранившихся растений отмечено у образцов 260/09 (3,0 %), Лилит (4,2 %), Таня (6,0 %), Капризуля (7,0 %), Адмирал (8,4 %), 727/11 (9,6 %). Достоверно высокая сохранность отмечена у сортов Дон 107 (40,1 %), Донская безостая (39,3 %), Аскет (35,3 %). Стоит отметить и сорта, у которых сохранились более 20 % живых растений: Краса Дона (20,1 %), Капитан (20,3 %), Донская лира (21,3 %).

При селекции и возделывании озимых хлебов большое значение имеют объективность, экспрессность и минимальная затратность труда и средств [1]. Сущность Донского метода заключается в непосредственном действии низких отрицательных температур на узлы кущения растений. Пучки растений изучаемых образцов промораживали при температурах -19°C и -20°C . Сохранность растений при -19°C варьировала от 12,1 до 55,4 % (рисунок 1).

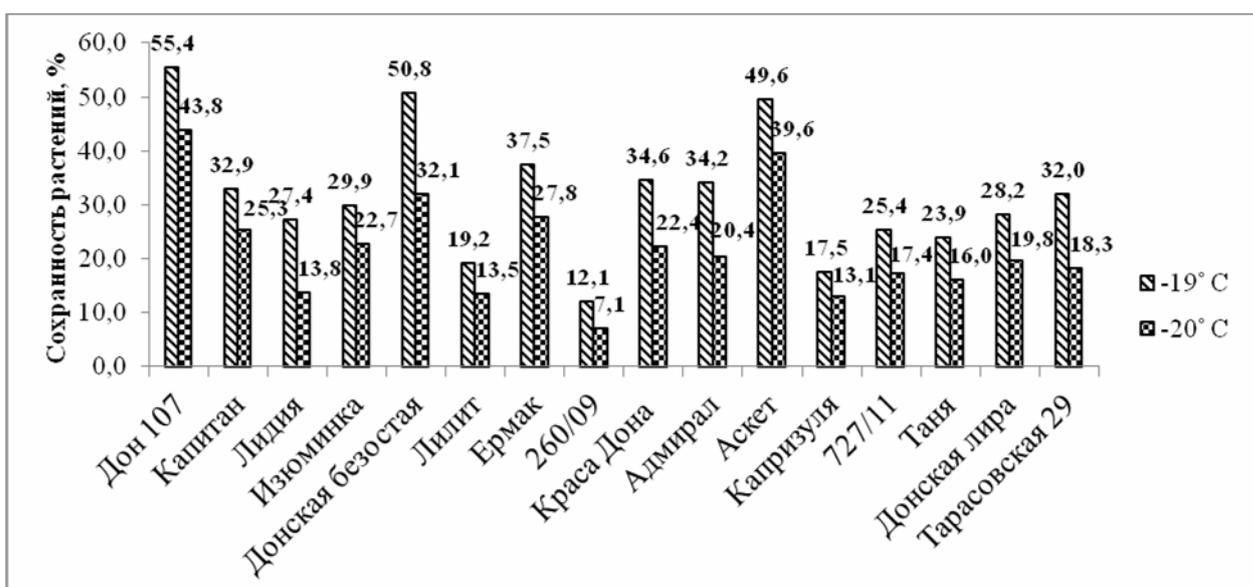


Рис. 1. Сохранность растений озимой мягкой пшеницы при использовании Донского метода (2014-2016 гг.)

Видна связь с предыдущим методом оценки – достоверно высокую сохранность ($НСР_{05}=\pm 7\%$) показали следующие сорта: Дон 107 (55,4 %), Донская безостая (50,8 %), Аскет (49,6 %). Низкая морозостойкость отмечена у следующих образцов: 260/09 (12,1 %), Капризуля (17,5 %), Лилит (19,2 %). Высокая морозостойкость при температуре промораживания -20°C выявлена у следующих сортов: Дон 107 (43,8 %), Аскет (39,6 %), Донская безостая (32,1 %), Ермак (27,8 %). Низкая сохранность ($НСР_{05}=\pm 8,2\%$) отмечена у линии 260/09 (7,1 %).

Зимние периоды в годы исследований отличались повышенным температурным режимом в сравнении со среднемноголетними данными. Лишь в 2015 году удалось отметить дифференциацию изучаемых образцов по морозостойкости в стеллажах. Сохранность растений варьировала от 2,6 до 64,1 % (рисунок 2).

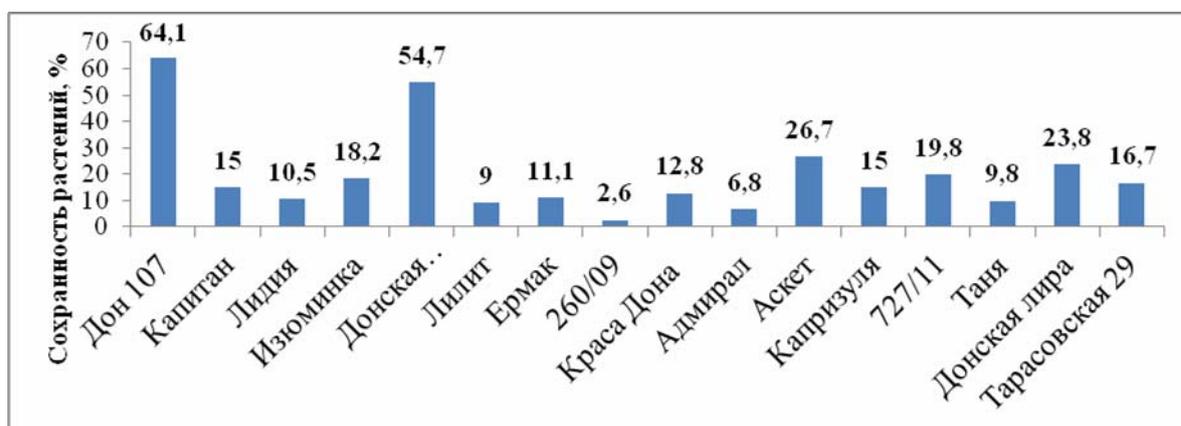


Рис.2. Сохранность растений озимой пшеницы в стеллажах (2015 г.)

Сохранность растений сорта Тарасовская 29 составила 16,7 %. Менее 10 % сохранилось у образцов 260/09 (2,6 %), Адмирал (6,8 %), Лилит (9 %), Таня (9,8 %). Более 50 % сохранившихся растений отмечено у двух сортов – Дон 107 (64,1 %) и Донская безостая (54,7 %).

По результатам данных исследований изучаемые образцы по устойчивости к низким отрицательным температурам можно разделить на 3 группы:

1. высокоморозостойкие – Дон 107, Донская безостая, Аскет.
2. среднеморозостойкие – Капитан, Изюминка, Ермак, Краса Дона, Адмирал, Донская лира.
3. Низкоморозостойкие – Лидия, Лилит, Капризуля, Таня и линии 260/09 и 727/11.

Литература

1. Грабовец, А.И. Донской метод определения морозостойкости и жизнеспособности озимых хлебов / А.И. Грабовец // Научное издание. – Ростов-на-Дону, 2010. – 20 с.
2. Иванисов, М.М. Морозостойкость сортов и линий озимой мягкой пшеницы / М.М. Иванисов, Е.В. Ионова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №9-3(51). – С. 110-113.
3. Иванисов, М.М. Использование метода определения свободного пролина при оценке морозостойкости сортов озимой пшеницы / М.М. Иванисов, Е.В. Ионова // Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства: Международный саммит молодых учёных: материалы конф. (Краснодар, 26 - 30 июля 2016 г.) / ФГБНУ "Всероссийский научно - исследовательский институт риса". – 2016. – С. 58-62
4. Кочмарский, В.С. Зимостойкость – фактор адаптивности озимой пшеницы в условиях лесостепи Украины / В.С. Кочмарский, Л.А. Коломиец, А.А. Дергачев, А.С. Басанец // Вавиловский журнал и селекции.– Т. 16.– № 4/2.– 2012. – с. 998-1004.
5. Сухоруков, А.Ф. Совершенствование модели сорта озимой мягкой пшеницы для условий Среднего Поволжья / А.Ф. Сухоруков, А.А. Сухоруков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 17.– № 4(3).– 2015. – С. 473-478.
6. Шевелуха, В.С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования / В.С. Шевелуха // 2-е изд., доп. – М.: Колос, 1980. – 455 с.
7. Экологическая пластичность сортов мягкой озимой пшеницы по морозо- и зимостойкости, выделение сортов-классификаторов, источников и доноров морозостойкости (итоги работы по программе «Мороз» 1988-1992 гг.). – Санкт-Петербург, 1993. –37 с.

Literature

1. Grabovets, A.I. The Don method of estimation of winter crop vitality and frost resistance / A.I. Grabovets // Scientific publication. – Rostov-on-Don, 2010. – 20 p.
2. Ivanisov, M.M. Frost tolerance of the varieties and lines of winter soft wheat / M.M. Ivanisov, E.V. Ionova // The International Research Journal. – 2016. – №9-3(51). – PP.110-113.
3. Ivanisov, M.M. The use of the method of estimation of free proline during the assessment of frost tolerance of winter wheat varieties / M.M. Ivanisov, E.V. Ionova // The modern decisions in the development of agricultural science and production: The International Summit of young scientists: the materials of the conference (Krasnodar, 26-30 of July, 2016) / FSBSI "All-Russian Research Institute of Rice". – 2016. – PP. 58-62

4. Kochmarsky, V.S. Frost resistance is a factor of adaptive ability of winter wheat in the conditions of forestry steppe in Ukraine / V.S. Kochmarsky, L.A. Kolomiets, A.A. Dergachev, A.S. Basanets // Vavilov journal and breeding. – V. 16. – № 4/2. – 2012. – PP. 998-1004.

5. Sukhorukov, A.F. The improvement of the model of winter soft wheat variety for the conditions of the Middle Povolzhie / A.F. Sukhorukov, A.A. Sukhorukov // The news of the samara Research Center of the Russian Academy of Sciences.– V. 17.– № 4(3).– 2015. – PP. 473-478.

6. Shevelukha, V.S. The periodicity of growing of agricultural plants and the ways of its regulation / V.S. Shevelukha // The 2-d iss., appr., M.: Kolos, 1980. – 455p.

7. Ecological adaptability of winter soft wheat varieties in frost and winter tolerance, the estimation of varieties-classifiers, sources and donors of frost resistance