

Е.И. Вахрамеева, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур;
Л.В. Петрова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур;
Е.А. Еремеева, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур;
В.И. Владимиров, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур,
ФГБНУ Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства (677001 г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского 23,1; 8-914-267-43-07, 8-924-760-20-18

pelidia@yandex.ru.)

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

В статье представлены результаты исследований по созданию среднеспелого зимостойкого короткостебельного сорта озимой ржи, устойчивого к абиотическим и биотическим стрессорам, с уровнем урожайности зерна от 1,5 до 2,0 т/га с высоким качеством кормового назначения в условиях Крайнего Севера. Приводятся результаты конкурсных сортоиспытаний гибридных линий на зерно и зеленую массу в сравнении со стандартным сортом Ситниковская. Биологические особенности роста и развития озимой ржи лучше, чем других зерновых культур, подходят для выращивания в засушливых условиях Якутии. С применением метода беккрасса при гибридизации короткостебельных продуктивных сортов и гибридов с донором зимостойкости Ситниковская можно создавать новые зимостойкие, короткостебельные продуктивные сорта, пригодные для возделывания в экстремальных условиях Якутии. Зимостойкость новых будущих сортов отличная – до 99,2-99,8%. Высота таких сортов находилась на уровне 107-110 см, а у стандартного сорта Ситниковская – 130 см. Гибриды, созданные с участием короткостебельных продуктивных гибридных линий селекции СибНИИРС, устойчивы к полеганию. Дают высокие урожаи зерна и зелёной массы. Данные будущие сорта сформировали урожайность зеленой массы в среднем за три года 30,2– 32,2 т/га, а у стандарта – 29 т/га, что достоверно превышали стандарт за три года на 4,1%. Урожайность зерна за три года достоверно превышала стандарт на 23-32% и составила от 4,28 до 4,59 т/га, против стандартного сорта с урожайностью зерна 3,46 т/га. При этом число зерен в колосе было увеличено до 36–40 штук. Длина колоса составила 8,4–8,6 см. Отмечена устойчивость к полеганию в 9 баллов, а у стандарта 3 балла.

Ключевые слова: сорт, озимая рожь, зимостойкость, короткостебельность, гибридизация, беккросс, гибридные линии, скороспелость

E.I. Vakhrameeva, researcher of the laboratory for grain and fodder crops breeding and seed-growing;

L.V. Petrova, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory for grain and fodder crops breeding and seed-growing;

E.A. Eremeeva, researcher of the laboratory for grain and fodder crops breeding and seed-growing;

V.I. Vladimirov, junior researcher of the laboratory for grain and fodder crops breeding and seed-growing,

*FSBSI Yakutsk Research Institute of Agriculture
(677001, Yakutsk, Bestuzhev-Marlinsky Str., 23/1; 8(914) 267-43-07, 8(924) 760-20-18;
pelidia@yandex.ru)*

WINTER RYE BREEDING IN YAKUTIYA

The article gives the results of breeding of middle maturing, winter resistant, short stem winter rye variety which is stable to abiotic and biotic stressors with grain productivity 1,5-2,0 t/ha and high qualitative forage in the conditions of the Far North. The results of competitive variety testing between hybrids and a standard variety ‘Sitnikovskaya’ in grain and green mass (manure) have been presented. Biological characteristics of winter rye growth and development turned to be better than those of other grain crops and they are suitable for growing in dry conditions of Yakutiya. Using the method of backcrossing in hybridization of short stem, productive varieties and hybrids with a winter resistant donor ‘Sitnikovskaya’ it’s possible to breed new winter resistant, short stem, productive varieties suitable for growing in extreme conditions of Yakutiya. Winter resistance of new varieties was about 99,2-99,8%. The height of the plants was about 107-110 cm, whereas a standard variety ‘Sitnikovskaya’ was 130 cm. The varieties hybridized with short stem productive cultivars of SibRIPG are resistant to lodging and produce high yields of grain and green mass. For three years these future varieties produced 30,2-32,2 t/ha of green mass in average, while the standard variety produced 29 t/ha, and exceeded the standard figure on 4,1%. For the period grain productivity of new varieties was 4,28-4,59 t/ha, whereas the standard variety produced only 3,46 t/ha, that exceeded the standard one on 23-32%. The number of seeds per a ear was increased to 36-40 pcs and the ear length was 8,4-8,6 cm. The resistance to lodging of new varieties and hybrids was 9 points when the standard variety had only 3 points.

***Keywords:** variety, winter rye, winter tolerance (resistance), short stem, hybridization, backcrossing, hybrids, precocity.*

Введение. Основная сельскохозяйственная отрасль Республики Саха (Якутия) – животноводство. Развитие сельского хозяйства, в частности животноводства, зависит от многих факторов, главным из которых является состояние кормовой базы.

Ценность озимой ржи как кормовой культуры в Якутии определяется тем, что она даёт ранний высококачественный зелёный корм для заготовки силоса, сенажа, витаминной муки. Биологические особенности этой культуры лучше, чем других зерновых культур, подходят для выращивания в засушливых условиях региона. За год в центральной зоне выпадает около 250-260 мм осадков, в том числе за три летних месяца всего 110-120 мм, как в степных и полупустынных областях [1].

Озимая рожь, используя почвенную влагу осеннего и ранневесеннего периодов, меньше подвергается воздействию летней засухи, которая характерна климатическим условиям Якутии в первой половине лета. В любое засушливое лето с озимой ржи можно получить среднюю урожайность зерна и зеленой массы, которая не уступает по химическому составу многолетним злаковым травам.

Оптимальные сроки посева озимой ржи для Якутии – 15-20 августа с нормой высева 5 млн всхожих зёрен на гектар. К этому времени обычно выпадают осенние осадки. Дружные всходы появляются через 6 – 7 дней. С наступлением холодов (третья декада сентября) хорошо раскутившиеся растения уходят в зиму. Якутскую зиму выдерживают редкие сорта. Минимальная температура воздуха в зимние месяцы опускается до -50° и ниже при незначительном снежном покрове до 20-25 см. Одной из особенностей климата Якутии является исключительно быстрый переход от зимы к лету (переход среднесуточной температуры воздуха от 0 до 5°C) за 11-14 дней. В тех же широтах Европейского Севера этот переход происходит в течение 30 дней. Такое быстрое нарастание положительных температур способствует интенсивному отрастанию озимой ржи весной.

Весеннее отрастание растений начинается со сходом снега с полей в последних числах апреля. Озимая рожь, используя осенние и весенние запасы влаги в почве, в условиях Якутии к первой половине июня достигает фазы развития «выход в трубку» наращивая максимальную вегетативную массу. Сроки уборки озимой ржи на зеленую массу – 10-15 июня, на зерно – 10-15 августа. Для подкормки скота стойлового содержания озимую рожь можно скашивать с первых чисел июня.

Селекционная работа с озимой рожью в Якутии была начата с первых лет организации Областной сельскохозяйственной станции в 1931 году [2]. Работа заключалась в испытании инорайонных и местных сортов - популяций. С 1939 по 1942 гг, в коллекционном питомнике было испытано 564 местных и инорайонных образцов. Из

такого количества образцов положительную оценку по зимостойкости и урожайности получил лишь один образец массового отбора «М-2», впоследствии ставший сортом Ситниковская. Районирован в 1946 г. Относится к восточносибирской экологической группе. Разновидность вульгаре. Высокозимостойкий среднеранний высокостебельный до 2 м. и выше в благоприятные годы. Урожайность зерна в производственных условиях небольшая 1,0-1,2 т/га. Масса 1000 семян до – 20 г. Отрицательные признаки сорта; сильная полегаемость, мелкое зерно, низкая продуктивность. Служит отцовской формой - донором зимостойкости и скороспелости при гибридизации короткостебельных, продуктивных, позднеспелых сортов и гибридных линий.

Материалы и методы. В Якутском НИИ сельского хозяйства селекцию озимой ржи проводили в разные годы с перерывами. С 2002 года начата целенаправленная селекционная работа на короткостебельность, высокую продуктивность и на зимостойкость. Начальным исходным материалом служили сорта озимой ржи из коллекции ВИР в количестве 23 сортообразцов и 14 гибридных линий отдела серых хлебов СибНИИРС, полученные для экологического испытания и включения в селекционный процесс. Сорта озимой ржи из центральных и южных регионов России, а также образцы озимой тритикале с повышенной массой 1000 семян вымерзали в первый же год перезимовки, несмотря на более или менее благоприятные условия перезимовки для данного региона. Перезимовавшие единичные растения использовали в качестве материнских форм для скрещиваний (Саратовская 6, Саратовская 7, Короткостебельная 69 и др.) В связи с этим мы ограничены в выборе исходного материала для гибридизации. Стабильно выдерживают нашу зиму сорта и гибридные линии сибирской селекции. Сорта из Красноярского края и Бурятии зимостойкие, но они высокостебельные, полегающие. Основными материнскими формами служат короткостебельные продуктивные гибридные линии СибНИИРС, сорта: Чулпан, Саратовская 6, Саратовская 7, Короткостебельная 69. С участием сорта Чулпан создано большое количество гибридных линий, которое проходит отборы и испытание на селекционных питомниках.

Семена коллекционного и гибридного материала высеваются на делянках в 1 м² ручной сеялкой «хлопушка». Образцы коллекционного питомника и выделившиеся гибридные линии размножали на делянках площадью 5 и 10 м² с изоляцией. Перед цветением и изоляцией растений проводили отбор по высоте стебля и по другим морфологическим признакам. Отбор по высоте стебля проводили до 9-10 поколения.

Конкурсное сортоиспытание короткостебельных, продуктивных гибридных линий проводили по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию

сельскохозяйственных культур. Площадь делянки – 25 м², повторность 4-х кратная. Предшественник – пар.

Фенологические наблюдения проводили в течение всей вегетации растений.

Ниже приведены результаты конкурсного сортоиспытания перспективных гибридных линий за 2012 – 2014 гг.

Условия исследований. Метеорологические условия на период вегетации растений резко отличались по годам, особенно 2012 и 2013 гг. Наиболее благоприятным для озимой ржи было лето 2014 года. Условия вегетации растений 2012 г. были исключительно неблагоприятными для роста и развития растений. Был большой дефицит влаги в воздухе и почве в сочетании с высокими температурами воздуха. Растения выдерживали такую засуху за счёт запаса влаги в почве от осенних и ранневесенних осадков. А лето 2013 года было не характерным для Якутии по избытку влаги. Каждый месяц выпадало по 2-3 месячные нормы осадков.

Такое количество осадков выпадает в Якутии один раз в 50 лет.

Результаты. Озимая рожь – культура перекрёстноопыляющаяся. Количество проводимых комбинаций и дальнейшее размножение гибридного материала зависит от возможности изолированного выращивания гибридного материала. Для закрепления гибридам таких основных признаков, как короткостебельность и продуктивность, проводили 2 - 3-х кратные беккроссы. Целенаправленные отборы особенно на короткостебельность проводили до 9–10 поколения. Гибриды, созданные с участием донора зимостойкости Ситниковская, не уступают ему по этому признаку. В любых условиях перезимовки зимостойкость достигает от 90 до 100%. Устойчивость гибридов к полеганию высокая – 9 баллов. Созданный гибридный материал короткостебельный, средняя высота стебля – от 84 до 110 см. Вегетационный период (отрастание - восковая спелость) составляет 82 – 103 дня.

С 2012 года проводили конкурсное сортоиспытание на урожайность зерна и зелёной массы по 4 выделившимся короткостебельным гибридным линиям, которые были созданы в первые годы селекционной работы. Как отмечено многими авторами, при надлежащей агротехнике выращивания по соответствующим предшественникам озимая рожь может давать высокие урожаи зерна и зелёной массы. За три года конкурсного сортоиспытания испытываемые гибридные линии ежегодно достоверно превышали стандарт Ситниковская по урожайности зерна за исключением линии Д-17, которая в 2012 г. уступила стандарту по урожайности зерна на 0,80 ц/га. В исключительно засушливом 2012 г. урожайность зерна гибридных линий составляла 2,4–2,8 т /га. В 2013 г. урожайность зерна стандарта Ситниковская составляла 4,6 т/га, испытываемых гибридов –

от 5,2 до 5,9 т/га у линии Д-17. В благоприятном 2014 г. урожайность зерна высокая, гибриды превысили стандарт с большими прибавками. Превышения над стандартом составляли от 1,6 до 2,2 т/га при урожайности линии В-7 5,5 т/га. Гибриды превышали стандарт по массе 1000 семян, по массе зерна с колоса и по числу зёрен в колосе. Средняя высота стебля гибридов – от 107,3 до 110,7 см., стандарта Ситниковская – 130,5 см. (табл. 1).

1. Сравнительная характеристика средней урожайности зерна и его структуры гибридов конкурсного сортоиспытания (за 2012–2014 гг.)

Показатель	Ситниковская (st)	А-12	В-7	Д-17	Б-16
Вегетационный период, дни	92	94	95	94	96
Зимостойкость, %	99,9	99,8	98,6	99,2	99,6
Урожайность, т/га	3,46	4,28	4,52	4,51	4,59
Устойчивость к полеганию, баллы	3,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Высота растений, см	130,5	109,3	107,3	110,7	108,5
Длина колоса, см	8,0	8,6	8,7	8,4	8,5
Число зёрен в колосе, шт.	34	36	38	38	40
Масса зерна с колоса, г	0,62	0,77	0,83	0,75	0,73
Масса 1000 семян, г	19,4	22,6	23,3	22,6	23,0
Натура зерна, г/л	728,3	716,7	720,0	705,0	721,7

Образцы конкурсного сортоиспытания, испытываемые на урожайность зерна, параллельно испытывались и на урожайность зелёной массы по той же методике закладки опыта, как и на зерно.

Несмотря на исключительную засушливость вегетационного периода 2012 года, урожайность зеленой массы испытываемых гибридов была неплохой – от 13,2 до 18,8 т/га. Высокую урожайность зелёной массы все образцы питомника показали в 2013 г. Урожайность стандарта Ситниковская составляла 42,8 т/га, гибридов – до 47,8 т/га. В 2014 год был более характерным для Якутии. Первая половина была засушливой, дожди выпали как обычно с июля. Урожайность зелёной массы образцов питомника была до 30,0 т/га. Средняя урожайность зеленой массы за 3 года испытаний у стандарта Ситниковская составила 29,0 т/га, гибридов – до 32,2 т/га (табл. 2). Средняя высота стебля гибридов в фазе развития «выход в трубку» от 73,7 до 79,9 см, стандарта Ситниковская – 87,3 см. Достоверного превышения над стандартом по урожайности зелёной массы гибридные линии не имеют. Среднее превышение гибридов составляет от 1,1 до 3,2 т /га зелёной массы. Облиственность растений в благоприятные годы – до 30,4%. Кустистость – 3-4 стебля.

Данные испытаний зимостойких, короткостебельных гибридов озимой ржи показывает, что в засушливых условиях Якутии озимая рожь может давать высокие урожаи зерна и зелёной массы

2. Урожайность зеленой массы гибридов озимой ржи (за 2012-2014 гг.)

№	Сорт, гибрид	Происхождение	2012	2013	2014	В среднем	
						т/га	%
1	Ситниковская	Стандарт (st)	18,9	42,8	25,4	29,0	-
2	А - 12	У-5 х Ситниковская	18,7	43,3	28,6	30,2	104,1
3	В - 7	У-5 х Ситниковская	13,2	47,5	29,9	30,2	104,1
4	Д-17	Ситниковская х х С-8) хС-8 х С-8	17,4	43,5	29,7	30,2	104,1
5	Б - 16	Ситниковская х С-8 х С - 8	18,8	47,8	30,0	32,2	111,0
	НСР ₀₅		2,7	15,2	6,2		

Заключение

1. Биологические особенности роста и развития озимой ржи лучше, чем другие зерновые культуры, подходят для выращивания в засушливых условиях Якутии.

2. С применением метода беккросса при гибридизации короткостебельных продуктивных сортов и гибридов с донором зимостойкости Ситниковская можно создавать новые зимостойкие короткостебельные продуктивные сорта, пригодные для возделывания в экстремальных условиях Якутии.

3. Гибриды, созданные с участием короткостебельных продуктивных гибридных линий селекции СибНИИРС, устойчивы к полеганию, дают высокие урожаи зерна и зелёной массы.

Литература

1. *Конюхов, Г.И.* Земледелие в Якутии / Г.И. Конюхов. – Новосибирск, 2005. – 257 с.
2. *Климов, Я.И.* Научный отчёт Якутской ГСС/ Я.И. Климов. – 1947 – 40 с.
3. *Кобылянский, Д. В.* Рожь. Генетические основы селекции / Д.В. Кобылянский. – Колос, 1982 – 271 с.
4. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., Колос, 1985. – 267 с.
5. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – М., 1971. – 239 с.
5. *Снедекор, Д. У.* Статистические методы в применении и исследованиях в сельском хозяйстве / Д.У. Снедекор. – М.: Сельхозиздат, 1961 – 503 с.

Literature

1. *Konyukhov, G.I.* Agriculture in Yakutiya / G.I. Konyukhov. – Novosibirsk, 2005. – 257 p.
2. *Klimov, Ya.I.* Scientific report of Yakutsk SStS / Ya.I. Klimov. – 1947. – 40 p.
3. *Kobylyansky, D.V.* Rye. Genetic principles of selection / D.V. Kobylyansky. – Kolos, 1982. – 271p.
4. *Dospekhov, B.A.* Methodology of field experiment / B.A. Dospekhov. – M., Kolos, 1985. – 267p.
5. State Committee methods of crop variety testing. – M., 1971. – 239p.
6. *Snedekor D.Yu.* Statistic methods of use and research in agriculture / D.Yu. Snedekor.– M.: Selkhozizdat, – 1961. – 503p.