

УДК 623.14:631.523

DOI 10.21661/r-464994

Г.Н. Потапова, М.С. Иванова

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА ОСЕНнюю ВЕГЕТАЦИЮ, ЗИМОСТОЙКОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация: озимая пшеница и тритикале на Среднем Урале ранее не высевались. В производстве появились новые сорта озимой ржи, в связи с чем, технологию возделывания озимых зерновых необходимо совершенствовать. Зимостойкость и урожайность озимой ржи выше по сравнению с озимой тритикале и, особенно, с озимой пшеницей. На величину зимостойкости и урожайности оказывали влияние срок посева и норма высева семян. Наиболее высокая зимостойкость озимых зерновых и урожайность сорта ржи Исеть была при посеве 25 августа, урожайность сорта тритикале Башкирская короткостебельная и пшеницы Казанская 560 – при посеве 15 августа. Сеять озимые зерновые в местных условиях нужно во второй половине августа. Посев в эти сроки позволяет обеспечить растения нужным количеством положительных температур (450–500 °С). Это позволяет растениям сформировать 3–4 побега кущения и массу 10 сухих растений 3–5 г. Озимые зерновые культуры в условиях Среднего Урала следует высевать с нормами высева семян 6 и 7 млн всх. з./га, но семена необходимо обрабатывать до посева препаратами фунгицидного действия.

Ключевые слова: озимая рожь, озимая пшеница, озимая тритикале, сроки посева, норма высева семян, зимостойкость, урожайность.

G.N. Potapova, M.S. Ivanova

THE INFLUENCE OF SOWING PERIOD AND SEEDING NORM ON AUTUMN VEGETATION, WINTER HARDINESS AND YIELD OF WINTER CEREAL CROPS

Abstract: *the winter wheat and triticale in the middle part of the Ural Mountains haven't been seeded before. The technology of winter crop cultivation should be improved due to the production of new varieties of winter rye. Winter hardiness and yield of winter rye are higher in comparison with winter triticale and especially with winter wheat. The sowing period and the seeding rate influence the amount of yield and winter hardiness. The winter hardiness of winter cereals and the yield of the rye variety Iset sowed on August 25 and the yield of the triticale variety Bashkir short-stalked and wheat Kazanskaya 560 sowed on August 15 were higher. It is important to sow winter grain in local conditions in the second half of August. The sowing this period allows to provide plants with the necessary amount of positive temperatures (450–500 °C). This helps the plants to form 3–4 shoots of tillering and a mass of 10 dry plants reaching 3–5 grams. The winter grain crops in the middle part of the Ural Mountains should be sown with seeding rates of 6 and 7 million of sprouting grains per 1 ha, and the seeds must be cultivated with fungicidal preparation before seeding.*

Keywords: *winter rye, winter wheat, winter triticale, sowing period, seeding rate, winter hardiness, yield.*

Озимые зерновые культуры во многих регионах России, в том числе и на территории Среднего Урала, по урожайности зерна часто превышают яровые зерновые. Включение их в севообороте способствуют оптимизации сроков проведения уборочных и посевных работ [1; 2]. Продуктивный потенциал озимых зерновых культур на Среднем Урале при благополучной перезимовке может превышать 5 т/га [3]. Посевы озимой ржи и тритикале широко используются на ранний зеленый корм и для заготовки кормов на зимний период [4]. Зерно новых фуражных сортов озимой ржи Подарок, Янтарная и других, всех сортов озимой тритикале и озимой пшеницы пригодны на кормовые цели [5; 6]. В связи с этим возделывание озимых зерновых имеет большое значение не только для обеспечения населения продовольствием, но и улучшения кормовой базы для животноводства.

На территории Урала и прилегающих территориях выращивание озимых зерновых во многом ограничивается неблагоприятными условиями зимнего периода, в связи с чем, показатель зимостойкости сортов озимых культур имеет большое, а в отдельные годы решающее значение. В Свердловской, Тюменской, Пермской и других областях для сельскохозяйственного производства необходимы сорта обладающие повышенной зимостойкостью [7; 8].

У растений озимой ржи зимостойкость выше по сравнению с озимой пшеницей, поэтому на территории Среднего Урала длительное время выращивали только озимую рожь. К началу XXI столетия изменения экономических условий в России привели к снижению закупочных цен и спроса на зерно озимой ржи, в результате площади посева ржи значительно сократились. В последние годы на Среднем Урале отмечается внедрение в производство устойчивых к полеганию сортов озимой ржи (Исеть, Паром, Алиса, Янтарная). Для успешного выращивания таких сортов нужно совершенствовать технологию возделывания.

Мягкая озимая пшеница значительно уступает ржи по зимостойкости, но в связи с высокой ценностью зерна её многократно пытались высевать на территории Среднего Урала. Посевы озимой пшеницы лишь в отдельные годы благополучно зимовали и давали урожай. В связи с изменением климата в сторону повышения температуры в зимний период, привлечением в производство новых средств защиты растений, успехами селекции и появлением сортов озимой пшеницы с относительно повышенной зимостойкостью, площади посева этой ценной культуры увеличиваются. К известным сортам Казанская 560 и Волжская К добавляются новые сорта (Умка, Новосибирская 40, Поэма и др.). Увеличиваются посевные площади и ассортимент сортов озимой тритикале. В связи с внедрением в производство новых сортов и изменением погодных условий появилась необходимость совершенствования технологии их возделывания. Сроки посева и норма высева семян оказывают значительное влияние на рост и развитие растений во время осенней вегетации, зимостойкость и урожайность озимых зерновых культур (ржи, тритикале и пшеницы), так как в процессе осенней вегетации растениям необходимо подготовиться к суровым условиям продолжительного

зимнего периода [9–13]. В связи с этим научные исследования, направленные на установление оптимальных сроков посева и нормы высева семян озимых зерновых культур, обеспечивающих формирование высокого уровня зимостойкости и урожайности, являются актуальными и имеют большое научное и практическое значение.

Методы и условия исследований. Опыты проводились в ФГБНУ «Уральский НИИСХ» в 2008–2011 гг. с использованием сорта ржи Исеть, пшеницы Казанская 560 и тритикале Башкирская короткостебельная. Посев проводили по чистому пару на делянки площадью 20 м² в четырех повторениях 5, 15 и 25 августа, 5 и 15 сентября сеялкой СФК по чистому пару, с нормой высева семян 4, 5, 6+ «раксил», 6, 7 и 8 миллионов всхожих зерен на гектар. До посева вносили по 1 ц/га аммофоски с содержанием N₁₂ P₁₅ K₁₅ кг/га действующего вещества. Почва серая лесная, дерново-подзолистая: рН 5,03–5,80, гумус 2,5–4,5%, N л.г. 60–112, P₂ O₅ 160–220, K₂O 97–138 мг на 1 кг почвы. Наблюдения и оценки проводили в соответствии с общепринятой методикой [14], статистическая обработка результатов выполнена по Б.А. Доспехову [15].

Температура воздуха осенью и зимой в 2008–2009 гг. была выше нормы. Продолжительность первой фазы закаливания с 10 октября по 5 ноября составила 26 суток, второй фазы закаливания с 6 ноября по 12 декабря – 34 суток (норма 21 и 14 суток). Зимой морозной погоды не было. Сход снега произошел в начале апреля, зимний период был короче нормы на 21 сутки.

В 2009–2010 гг. после теплой осени наблюдалось быстрое наступление холодной погоды. Времени для закаливания растений было очень мало, по двое суток на первую и вторую стадии закаливания, поэтому посевы ушли под снег практически без закаливания. Зима была холодной, в начале с недостаточной высотой снега, продолжительной. В середине мая наблюдался возврат холодов до – 10 °С.

В 2010–2011 гг. осень была теплее нормы. Первая стадия закаливания продолжалась с 1 октября по 21 ноября, и в тот же день установился постоянный

снежный покров высотой более 10 см. Условий для второй стадии закаливания не было, а зима была холодной и короче нормы на 24 суток.

Недостатка влаги в течение продолжительного времени в годы проведения исследований не наблюдалось, но весной и начале лета 2010 г. осадков выпадало меньше по сравнению с другими годами.

Результаты исследований и их обсуждение

Величина зимостойкости изучаемых сортов озимых зерновых культур колебалась в сильной степени в годы наблюдений. В 2008–2009 гг. максимальная зимостойкость сорта озимой ржи Исеть при посеве в течение августа достигала 100%. При посеве 5 и 15 сентября зимостойкость снизилась до 68 и 56%, соответственно (рисунок 1). При всех сроках посева зимостойкость озимой ржи была значительно выше по сравнению с сортом озимой тритикале и сортом пшеницы. У растений тритикале высокий уровень зимостойкости наблюдался при посеве 15 и 25 августа, 90 и 84% соответственно. В посевах пшеницы высокий уровень зимостойкости наблюдался также при посеве 15 и 25 августа, но был значительно ниже по сравнению с другими сортами, 78 и 81%, соответственно.

При посеве 5 августа зимостойкость растений тритикале была ниже максимальной на 15%. Значительное снижение зимостойкости растений тритикале наблюдалось при посеве в сентябре 5 сентября ниже максимальной на 22%, а 15 сентября на 34%.

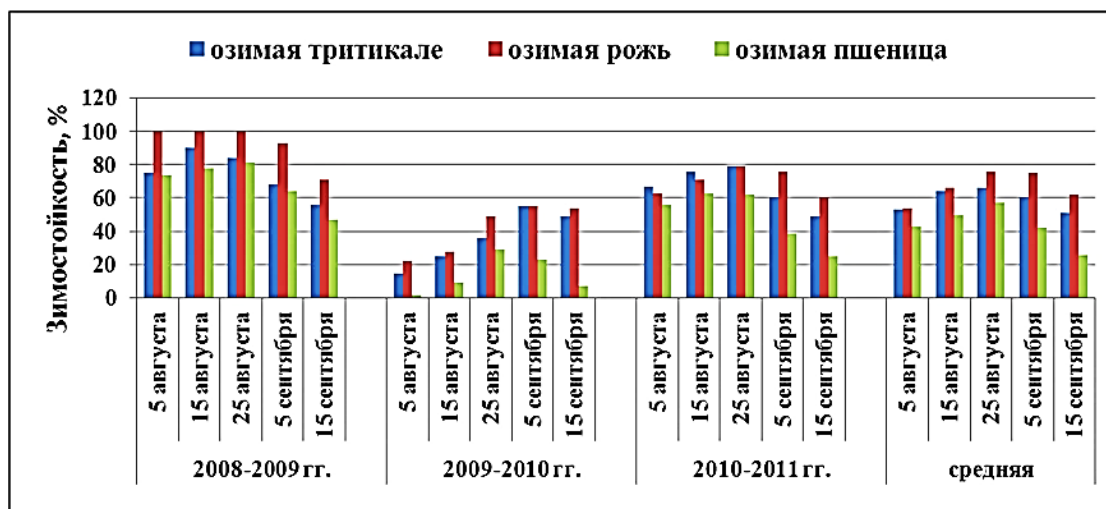


Рис. 1. Динамика зимостойкости озимых зерновых культур в зависимости от срока посева и года вегетации

У озимой пшеницы посев 5 августа привел к снижению величины зимостойкости на 7%, 5 сентября на 17% и 15 сентября на 34%.

В 2009–2010 гг. зимостойкость изучаемых сортов озимых культур оказалась практически в два раза ниже по сравнению с предыдущим годом. В связи с тем, что активная вегетация растений в условиях теплой погоды осеннего периода 2009 г. продолжалась больше нормы на 21 сутки, что привело к перерастанию растений, высеванных в августе. В связи с этим более высокий уровень зимостойкости был установлен у сортов ржи (55%) и тритикале (55%), высеванных 5 сентября, у сорта пшеницы – 25 августа (29%).

Почти полная гибель растений была установлена у озимой пшеницы при ранних сроках посева и посева 15 сентября. В условиях быстрого перехода от положительных температур к отрицательным, хорошо раскустившиеся растения не смогли пройти закаливание и зимой погибли. Растения, высеванные 5 и 15 сентября, находились, примерно, в таких же условиях, как и в другие годы, поэтому их зимостойкость оказалась выше и находилась на уровне близком к 50%, как в предыдущий и последующий годы.

В 2010 г. погодные условия осени были близки по обеспеченности теплом к 2008 г. но для закаливания растений условия были неблагоприятными, так как постоянный снежный покров установился одновременно со снижением температуры ниже 0 С°. В условиях морозного зимнего периода наблюдалась гибель части растений, в связи с чем максимальная величина зимостойкости не превышала 80%. Зимостойкость сорта озимой ржи Исеть была выше по сравнению с сортом тритикале на 10–12% и озимой пшеницы на 20–35%. Максимальная зимостойкость у озимой ржи и тритикале наблюдалась при посеве 25 августа, у пшеницы при посеве 15 и 25 августа.

В связи с высокой сохранностью растений максимальная урожайность в 2009 г. была получена при посеве 15 августа (рисунок 2). У сорта тритикале урожайность достигала 6 т/га, у ржи была выше 5 т/га, у пшеницы – 4,5 т/га.



Рис. 2. Урожайность зерна озимых зерновых культур в зависимости от срока посева в Свердловской области

В 2011 г. максимальная урожайность, 6 т/га и выше, получена при посеве 15 и 25 августа. В 2010 г. величина зимостойкости и урожайности при посеве в сентябре была на уровне других лет исследований. Но так как при посеве в августе произошла гибель зимой большого количества растений, получился такой результат, который показывает, что фактор погодных условий в отдельные годы на территории Среднего Урала имеет большое значение для сельского хозяйства.

В среднем за три года исследований получили, что у сорта озимой ржи Исеть максимальный уровень зимостойкости и урожайности зерна формировался при посеве 25 августа а при посеве 15 августа и 5 сентября величина данных показателей была ниже.

У сорта озимой тритикале Башкирская короткостебельная и сорта озимой пшеницы Казанская 560 высокая зимостойкость и урожайность зерна были при посеве 15 и 25 августа. В связи с этим можно сделать заключение, что в условиях Свердловской области высевать озимые зерновые культуры необходимо во второй половине августа.

Методами статистического анализа установлено, что между величиной зимостойкости и урожайностью существует высокая положительная корреляция, так как коэффициенты корреляции между ними находились в пределах

0,74÷0,97. Это значит, что урожайность зерна озимых зерновых культур на 50–90% определялась именно зимостойкостью.

Сравнение данных, полученных при оценке зимостойкости и урожайности зерна, с динамикой роста и развития растений в осенний период вегетации показало что высокие значения зимостойкости и урожайности формировались, если у растений тритикале было 3,3–5,0 побегов кущения, высота была на уровне 15–16 см, а сухая масса 10 растений достигала 3–5 г (таблица 1). Можно отметить, что у растений озимой пшеницы немного больше были высота растений и ниже их кустистость, а масса растений была на том же уровне. У озимой ржи, при посеве в оптимальные сроки, величина показателей, характеризующих рост и развитие растений в осенний период, колебалась в большей степени по сравнению с тритикале и пшеницей. Максимальной зимостойкости и урожайности соответствовали 3–4 побега кущения, высота 18–20 см и масса 10 растений 3–4 г. Снижение величины этих показателей было меньшим при раннем посеве и значительным при посеве в сентябре.

Таблица 1

Зимостойкость, урожайность и развитие растений озимых зерновых культур в период осенней вегетации, среднее за 2008–2011 гг.

Культура, сорт	Срок посева	Зимостойкость, %	Урожайность, т/га	Кущение осенью, побегов /растение	Высота растений, см	Масса 10 сухих растений, г
Озимая тритикале, Башкирская короткостебельная	5 августа	53	3,86	6,2	18,9	7,66
	15 августа	64	4,47	5,0	16,2	5,37
	25 августа	66	4,14	3,3	14,6	3,18
	5 сентября	61	3,33	1,4	14,2	1,56
	15 сентября	51	2,05	1,0	11,9	0,37
Озимая рожь, Исеть	5 августа	54	3,64	8,3	22,9	11,88
	15 августа	66	4,51	6,6	19,8	9,2
	25 августа	76	4,96	3,8	18,1	3,94
	5 сентября	73	4,59	1,9	15,2	2,24
	15 сентября	62	3,47	1,0	13,0	0,42
Озимая пшеница,	5 августа	43	2,43	6,7	20,7	9,58
	15 августа	50	3,58	4,3	20,9	5,07

Казанская 560	25 августа	57	3,17	3,7	15,6	3,01
	5 сентября	42	2,18	1,4	14,5	1,62
	15 сентября	26	0,70	1,0	13,0	0,39
НСР ₀₅	Тритикале	5,1	0,39	0,98	2,63	1,72
	Рожь	6,2	0,48	1,26	3,21	2,08
	Пшеница	5,4	0,51	1,12	2,83	1,97

Корреляционный анализ показал, что в условиях 2008–2009 гг. между зимостойкостью и урожайностью и показателями развития растений в осенний период наблюдалась высокая положительная корреляция. Коэффициенты корреляции у всех сортов между зимостойкостью и кущением растений находились в пределах $0,614 \div 0,736$, с высотой растений – $0,627–0,793$ и массой

10 сухих растений – $0,629 \div 0,749$. В условиях 2009–2010 гг. корреляция была отрицательной и средней у пшеницы ($r = -0,486 \div -0,546$), у ржи и тритикале высокой ($r = -0,705 \div -0,971$). Из этого следует, что с увеличением высоты, кущения и массы растений зимостойкость снижалась, в связи с чем, зимостойкость оказалась выше при посеве 25 августа и 5 сентября. В 2010–2011 гг. взаимосвязь зимостойкости у пшеницы с высотой, кущением и массой растений была высокой положительной ($0,751$; $0,702$ и $0,579$, соответственно). У тритикале данные зависимости находились на среднем уровне ($r = 0,386 \div 0,506$). У озимой ржи была выявлена низкая отрицательная корреляция с кущением и массой растений перед уходом в зиму ($r = -0,30$) и положительная с высотой растений ($r = 0,420$).

Между урожайностью и развитием растений в осенний период выявлена высокая положительная корреляция в 2008–2009 гг. ($r = 0,611 \div 0,916$) и отрицательная в 2009–2010 гг. ($r = -0,551–0,953$). В 2010–2011 гг. корреляционная зависимость между урожайностью и развитием растений в осенний период была положительной в посевах тритикале ($r = 0,309 \div 0,439$) и пшеницы ($r = 0,486 \div 0,640$). У озимой ржи положительная корреляция наблюдалась между урожайностью и высотой растений ($r = 0,684$), а с кущением и массой растений прямой зависимости не обнаружено ($r = -0,120$).

Полученные результаты показали, что рост и развитие растений в осенний период вегетации оказывают влияние на зимостойкость и урожайность зерна

озимых зерновых культур и в значительной степени зависят от сроков посева. Из погодных факторов в условиях Среднего Урала на развитие растений осенью наибольшее влияние оказывает температура воздуха, так как недостатка влаги обычно не наблюдается.

Анализ суммы положительных температур от посева до начала зимнего периода показал, что образование 3–4 побегов кущения у растений, необходимых для благополучной перезимовки, наблюдалось при посеве 25 августа в течение двух лет исследований и 5 сентября в 2009 г. При данных сроках посева сумма положительных температур была немного выше 400 С° (таблица 2). Необходимо учитывать, что максимально высокая урожайность сортов тритикале и пшеницы была получена при посеве 15 августа. Из этого следует, что для реализации продуктивного потенциала этих культур необходимо не менее 500 С°.

Норма высева семян за годы исследований существенного влияния на перезимовку растений озимых зерновых не оказала. Каждый год и в среднем за три года различия величины зимостойкости в зависимости от нормы высева у них не превышали 4–5%.

Таблица 2

Сумма положительных температур в осенний период вегетации озимых зерновых культур в зависимости от срока посева

Показатель	Годы вегетации	Срок посева				
		5 августа	15 августа	25 августа	5 сентября	15 сентября
Сумма положительных температур, С°	2008–2009	730,6	579,8	415,8	270,6	168,6
	2009–2010	883,7	761,9	587,2	435,6	288,1
	2010–2011	751,9	533,5	412,9	251,5	186,6

Зимостойкость сорта озимой ржи была значительно выше по сравнению с сортом озимой тритикале при всех нормах высева в годы проведения исследований и в среднем за три года (рисунок 3). Зимостойкость сорта озимой пшеницы была ниже по сравнению с сортом озимой тритикале и, особенно, с сортом озимой ржи. Различия по годам зависели от особенностей погодных условий.

Урожайность зерна озимых зерновых с увеличением нормы высева семян повышалась (рисунок 4). В среднем за три года урожайность сорта озимой тритикале Башкирская короткостебельная была высокой при норме высева 6 млн. всх з./га + раксил (3,69 т/га) и 7 млн. всх з./га (3,67 т/га). Это достоверно на 0,3–0,4 т/га выше по сравнению с низкой и высокой нормами высева семян. С увеличением нормы высева семян с 4 до 6 млн. всх. з./га величина урожайности повышалась. При повышении нормы до 8 млн урожайность снижалась.

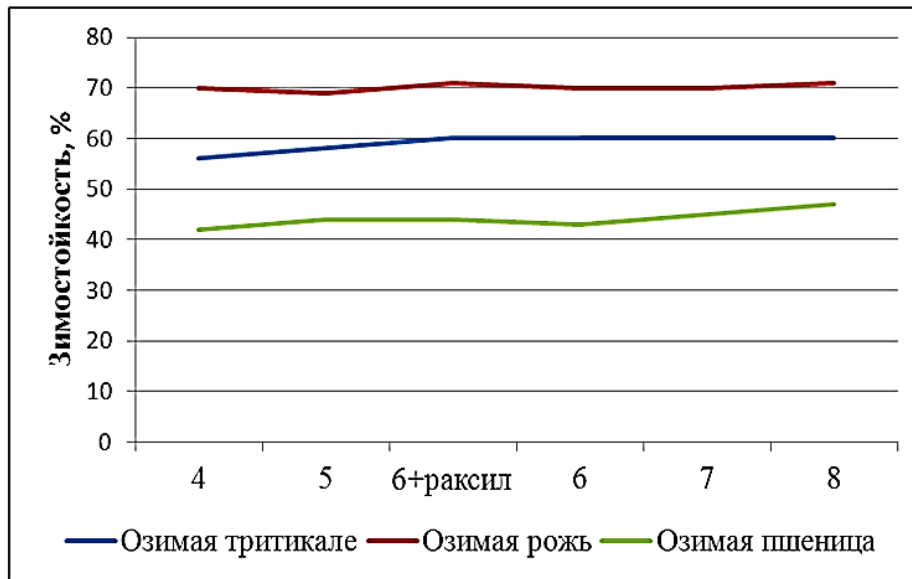


Рис. 3. Влияние нормы высева семян на зимостойкость озимых зерновых культур, среднее за 2008–2011 гг.

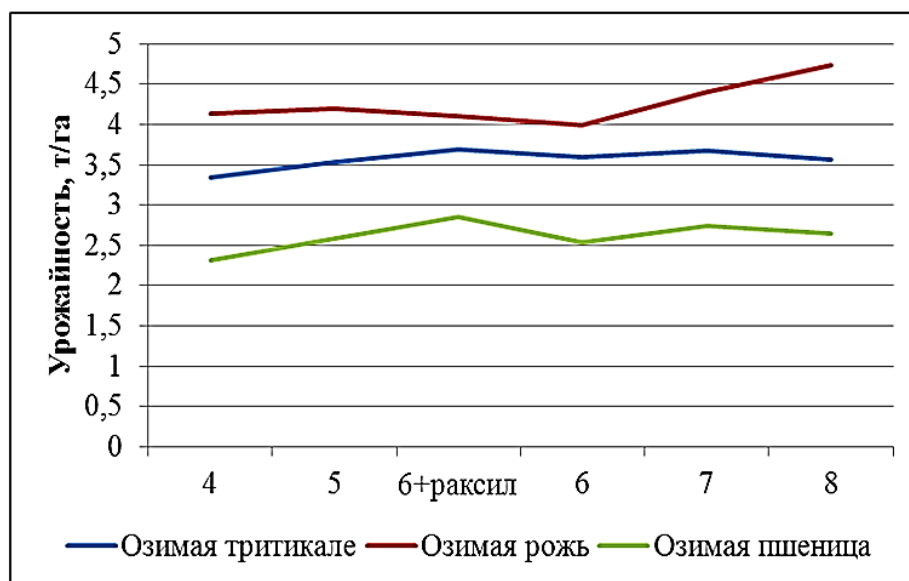


Рис. 4. Средняя урожайность зерна озимых зерновых культур в зависимости от нормы высева семян, (2009 – 2011 гг.)

Урожайность озимой ржи была значительно выше по сравнению с тритикале при всех нормах высева на 10–20%, а озимой пшеницы – на 30–40%. У озимой ржи не было снижения урожайности при посеве с нормой 8 млн всх. з./га, а наблюдалось её повышение.

У озимой пшеницы, также как у тритикале, высокая урожайность получена при норме 7 млн всх. з./га (2,75 т/га) и в варианте 6 млн всх. з./га + раксил (2,85 т/га).

У пшеницы, как и у тритикале, увеличение нормы высева семян до 8 млн всх. з./га приводило к снижению урожайности. Озимые зерновые культуры в условиях Среднего Урала следует высевать с нормами высева семян 6 и 7 млн всх. з./га, но семена, особенно тритикале и пшеницы, необходимо обрабатывать до посева препаратами типа раксил.

Увеличение нормы высева семян не оказывало значительного влияния на рост и развитие растений в осенний период. Можно отметить, что с увеличением нормы высева у тритикале снижалось кущение растений на 8,5%, масса растений на 20% и больше, увеличивалась высота растений на 5–6 см. У сорта озимой ржи Исеть и пшеницы Казанская 560 кущение и масса растений снижались почти на 27%, а высота растений увеличивалась незначительно. Обработка семян препаратом раксил в небольшой степени снижала интенсивность роста растений у озимых зерновых.

Анализ корреляционных зависимостей показал, что между зимостойкостью и урожайностью, кущением растений и сухой массой 10 растений перед уходом в зиму, с увеличением нормы высева семян была установлена высокая положительная зависимость, так как коэффициенты корреляции были равны

0,796, 0,639 и 0,807 соответственно. Между урожайностью и осенним кущением ($r = 0,509$), урожайностью и сухой массой 10 растений ($r = 0,739$) наблюдалась положительная корреляция. Между зимостойкостью, урожайностью и высотой растений перед уходом в зиму значимой зависимости не установлено, так как коэффициенты корреляции были равны 0,190 и 0,155 соответственно.

Выводы

Зимостойкость и урожайность озимых зерновых культур на Среднем Урале в сильной степени зависят от сроков посева и погодных условий в осенний период вегетации. Посев раньше оптимальных сроков приводит к значительному (до 20%) снижению зимостойкости и урожайности. При позднем посеве зимостойкость снижается на 30–35%, а урожайность снижается на 50 и более %. Влияние норма высева семян на величину зимостойкости и урожайности выражено в меньшей степени, но урожайность была достоверно, на 0,3–0,4 т/га, выше при оптимальной норме высева. Для получения высокой зимостойкости и урожайности зерна озимые зерновые следует высевать во второй половине августа. Посев озимой тритикале и пшеницы проводить с 15 по 25 августа и озимой ржи в третьей декаде августа с нормами высева 6–7 млн всх. з./га семенами, обработанными до посева препаратами системного действия типа раксил. Озимые зерновые культуры имеют высокий продуктивный потенциал и при хорошей перезимовке могут давать до 5–6 т/га зерна. В среднем за годы изучения сорт озимой тритикале уступал сорту озимой ржи Исеть по зимостойкости и урожайности, но значительно превышал по этим показателям сорт озимой пшеницы Казанская 560.

Рост и развитие растений озимых зерновых в осенний период вегетации зависит от погодных условий, особенно температурного фактора. Высокая зимостойкость и урожайность были у растений с 3–4 побегами кущения и массой 10 сухих растений 3–4 г.

Список литературы

1. Шустер Д.В. Сравнительная продуктивность озимых культур по черному пару на черноземах южных Оренбургского Предуралья[^] Дис. ганд. с.-х. наук. – Оренбург, 2014. – С. 4, 20, 95.
2. Ильин Н. Эффективность озимых культур // 100% успеха в Омске. – 2017. – №5–6. – С. 5–7.

3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве с 2016 г., характеристика сортов, включенных впервые по Волго-Вятскому (4) региону с 2016 г. и результаты сортоиспытания за 2014–2016 годы. – Екатеринбург, 2016. – С. 34–36.

4. Грабовец А.И. Технология возделывания и использования кормового озимого тритикале / А.И. Грабовец, А.Ф. Кайдалов [и др.] – Ростов н/Д., 2010. – 36 с.

5. Галимов К.А. Исследование сортов оз. ржи на фуражные цели на Среднем Урале // Кормопроизводство / К.А. Галимов, Н.Н. Зезин, Г.Н. Потапова, И.В. Ткаченко. – 2016. – №7. – С. 24–28.

6. Попов В.В. Питательные свойства зерна тритикале / В.В. Попов // Альтернативное кормопроизводство. – 2012. – №2. – С. 54–62.

7. Неволлина К.Н. Приемы управления возделывания озимых зерновых культур, обеспечивающие формирование урожайности не менее 3 т/га с высоким качеством зерна в условиях Предуралья / К.Н. Неволлина [и др.]; Пермский НИИСХ. – 2015. – 46 с.

8. Зезин Н.Н. Озимые зерновые культуры на Среднем Урале (Практические рекомендации по технологии возделывания озимых культур в Свердловской области) / Н.Н. Зезин [и др.]. – Екатеринбург, 2015. – 48 с.

9. Вершинина Т.С. Перезимовка и урожайность озимых ржи и тритикале в зависимости от срока посева / Т.С. Вершинина, С.Л. Елисеев, В.Ф. Попов, О.В. Фотина // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №3 (15). – С. 11–14.

10. Елисеев С.Л. О необходимости уточнения срока посева озимой ржи / С.Л. Елисеев, Т.С. Вершинина // Пермский аграрный вестник. – 2017. – №1. – С. 32–38.

11. Виноградов Г.М. Озимая тритикале в условиях Республики Марий Эл / Г.М. Виноградов, В.А. Максимов, Р.И. Золотарева, Л.И. Иванова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2017. – Т. 3. – № 9. – С. 18–22.

12. Иваненко А.С. Причины гибели озимых культур в Тюменской области / А.С. Иваненко, Н.А. Иваненко // Вестник ГАУ Северного Зауралья. – 2015. – №1. – С. 3–8.

13. Тураева О.М. Влияние срока посева на урожайность сортов озимой пшеницы / О.М. Тураева, С.С. Жирновых // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2015. – №2. – С. 59–62.

14. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных растений. – М., 1985. – 263 с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Потапова Галина Николаевна – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства озимых и яровых зерновых культур ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Екатеринбург.

Potapova Galina Nikolaevna – candidate of agricultural science, leading researcher of the Department of Winter and Spring Grain Crops Seed Breeding at Ural Scientific-Research Institute of Agriculture, Russia, Ekaterinburg.

Иванова Мария Сергеевна – преподаватель ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», Россия, Екатеринбург.

Ivanova Maria Sergeevna – lecturer at Urals State Agrarian University, Russia, Ekaterinburg.
