

Библиографический список

1. Поползухина Н.А. Селекция яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири на основе сочетания индуцированного мутагенеза и гибридизации: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / Н.А. Поползухина. – Тюмень, 2004. – 31 с.

2. Щербаков В.К. Индуцированный мутагенез / В.К. Щербаков // Вестник с.-х. науки. – 1979. – № 1. – С. 25-30.

3. Рутц Р.И. Научные основы и практические результаты селекции яровой пшеницы и озимых мятликовых культур в Западной Сибири / Р.И. Рутц. – РАСХН. Сиб. отд.-ние. СибНИИСХ. – Новосибирск, 2005. – 624 с.



УДК 633.16:631.528

**А.В. Помелов,
Н.Л. Зелененко**

ИЗУЧЕНИЕ МУТАНТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ

Ключевые слова: яровой ячмень, шведская муха, оценка мутантов, устойчивость, поврежденность стеблей, поврежденность колосьев, степень поврежденности, степень выносливости, урожайность, элементы продуктивности.

Введение

Приоритетным в селекции является создание высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, адаптированных к абиотическим и биотическим факторам среды конкретного региона. Успехи в селекционной работе во многом зависят от правильного подбора исходного материала [1]. Для получения исходного селекционного материала используются различные методы, в том числе и индуцированный мутагенез. Протравители семян являются «мягкими» мутагенами и могут быть использованы для получения исходного материала в селекции ячменя. Создание и внедрение в производство сортов,

устойчивых к вредным организмам, является наиболее эффективным и безвредным для окружающей среды способом защиты растений и снижения потерь урожая [2]. Устойчивость растения к повреждению шведской мухой обуславливается анатомо-морфологическими особенностями, быстротой роста и развития [3].

В Кировской области отмечается ежегодное повреждение шведской мухой (*Oscinella frit* L и *Oscinella pusilla* Mg), относящейся к семейству *Chloropidae* – злаковые мухи. Кировская область по поврежденности шведской мухой относится к зоне непостоянного вреда. Поврежденность посевов яровых зерновых достигает порой 50-70%. Развивается она в трех поколениях. Зимуют личинки и ложнококоны внутри поврежденных стеблей. Первое поколение повреждает яровые в фазу всходы-кущение, второе развивается на колосках ячменя, питаясь зерном в молочной спелости, третье заселяет всходы

озимых, злаковые сорняки, падалицу злаков.

Цель исследований – выявить высокоурожайные и устойчивые к шведской мухе мутанты ярового ячменя для селекции.

Материалы и методы исследований

Материалом исследования были мутантные формы, полученные под действием препаратов «Фенорам-супер» с нормой расхода 2 кг/т (2-4), 6 кг/т (3-1, 3-14) и «Агат 25К» – 120 г/т (9-2, 9-3). Данные формы были выделены из ячменя сорта Биос 1 во втором поколении по признакам: продуктивная кустистость, длина стебля и колоса, масса зерна с колоса, скороспелость. Кроме того, к хлорофилльным мутациям относится форма 9-2 (*claroviridis*), которая созревает на 3-5 дней раньше исходного сорта Биос 1, и форма 3-14 (*chlorotica*), позднеспелая, созревает на 20-25 дней позднее исходного сорта. В четвертом поколении мутантов оценивали по элементам продуктивности, а затем формы, которые превосходили исходный сорт Биос 1 по изучаемым показателям, испытывали в контрольном питомнике (табл. 2). Сорт Биос 1 является стандартом для среднеспелых сортов в Кировской области.

Испытания проводились на опытном поле Вятской ГСХА в 2003-2007 гг. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса составляет 1,9%, подвижных форм фосфора – 199 мг/кг, калия – 129 мг/кг, рН 5,3. Агротехника была общепринятая для Кировской области. Перед посевом вносили минеральные удобрения из расчета $N_{80} P_{80} K_{80}$ д.в./га, в провокационном питомнике – $N_{60} P_{60} K_{60}$ д.в./га. Посев в контрольном питомнике проводили сеялкой СФК-6 в оптимальные сроки. Норма высева – 500 всх. семян/м². Учетная площадь делянки – 4,5 м², повторность – 4-кратная. Размещение делянок систематическое со смещением во втором ярусе. Уборку проводили комбайном «Сампо-130». Структуру урожая анализировали по сноповым образцам с учетных площадок.

В 2003-2005 гг. проводилась оценка устойчивости полученных мутантов к шведской мухе в условиях провокационного фона. Посев проводили изреженным методом в поздние сроки (с 8 по 16 мая). Учетная площадь делянки 4 м², длина делянки 4 м, 5 рядков, в каждый из которых высевалось по 100 семян, расстояние между рядками 20 см. Сорт Биос 1 рас-

полагался методом рендомизации, повторность – 4-5-кратная. Определение видового состава вредителей проводилось по методике В.А. Мегалова (1968) [4]. Степень поврежденности и выносливости оценивали по 5-балльной шкале П.Г. Чеснокова [5]. Дисперсионный анализ проводили по Б.А. Доспехову [6].

В 2003 г. в мае была тёплая с периодическими дождями погода. Массовый лет шведской мухи наблюдался в начале кущения ячменя. Средняя численность имаго на 100 взмахов сачка составляла 28-147 экз/м². Июнь был прохладным с обильными осадками. В июле стояла очень тёплая, сухая погода. Такие погодные условия способствовали развитию шведской мухи на колосьях ячменя.

В 2004 г. в условиях прохладной погоды мая численность личинок на посевах ячменя и овса в области составила 19-47 экз/м². Только в июле преобладала жаркая с частыми ливнями и грозами погода, что способствовало быстрому развитию шведской мухи в короткие сроки. Условия для роста и развития ячменя в 2004 г. были благоприятными по тепло- и влагообеспеченности.

В 2005 г. вылет шведской мухи был ранний (4 мая), а массовый лет наблюдался с 16 мая. На 25 июня плотность заселения посевов ярового ячменя составила 32-48 экз/м². В первые две декады июня стояла аномально жаркая погода, на 7-9°C выше нормы, а в третьей декаде было прохладно. Июль был теплым с частыми дождями. Количество осадков превысило норму почти в два раза. В августе стояла теплая, преимущественно сухая погода.

Результаты исследований и обсуждение

При повреждении личинками шведских мух молодых стеблей проявляется характерный признак – центральный лист желтеет и вянет. При заселении всходов отмечается либо полная гибель, либо значительное снижение урожайности. Наиболее опасно повреждение личинкой главного стебля, потери ячменя составляют 30-40%, а при повреждении боковых стеблей – 11-30%. За годы исследований в сильной степени повреждались личинками шведской мухи боковые стебли (52,2-67,6%) и слабо – главные (3,9-5,0%). Поврежденность стеблей была наиболее слабой у мутанта 9-2 (табл. 1).

Поврежденность шведской мухой и выносливость растений ячменя
(средние данные за 2003-2005 гг.)

Сорт, мутант	Поврежденность стеблей, %		Степень поврежденности растений, %	Выносливость растений, %	Поврежденность, %	
	главных	боковых			колосьев	зерен в колосе
Биос 1 – стандарт	4,8	61,8	41,7	21,7	70,6	15,7
2-4	4,6	67,6	43,1	22,0	58,7	14,2
3-1	5,0	63,6	38,9	21,0	65,8	14,9
3-14	4,8	57,7	47,3	25,3	76,2	17,8
9-2	3,9	52,2	32,9	15,1	57,4	13,0
9-3	4,6	66,9	42,6	21,5	73,3	20,4
НСР _{0,95}	0,8	10,5	7,4	6,2	19,1	8,2

Важными показателями устойчивости ячменя к вредителям являются степень поврежденности и выносливость растений. Устойчивость к шведской мухе проявляется у тех сортов ячменя, которые не развивают большого числа боковых стеблей, а с самого начала кущения дружно образуют одновозрастные стебли [8]. Фон для оценки на устойчивость во все годы исследований был достаточен. Степень поврежденности растений ячменя шведской мухой была средней и изменялась по годам у сорта Биос-1 от 37 до 45% при среднем значении 42%. Среди мутантов ячменя наименьшая степень поврежденности растений была у формы 9-2 (33%) с колебаниями от 28 до 37%. Мутант 3-14 превосходил по степени поврежденности сорт Биос-1 (балл IV). Это связано с тем, что растения задерживаются в фазе кущения на 13-15 дней по сравнению с другими мутантами.

Выносливость растений сорта Биос 1 к шведской мухе, которая рассчитывается как процент гибели и резкого отставания в росте растений, была средней и колебалась от 17 до 25%. Мутант 9-2 отличался от сорта Биос 1 более высокой выносливостью (15%, балл III). Ускоренное прохождение растениями данной формы второго-четвертого этапов органогенеза свидетельствует также о более высокой выносливости к шведской мухе. Достоверных различий по выносливости растений у остальных мутантов не было выявлено.

При повреждении колосков личинки второго поколения шведской мухи, питаются зерном, что приводит к прямым потерям. Поврежденность колосьев у сорта

Биос-1 составила 71%. Слабее повреждались колосья у мутантов 9-2 и 2-4. Хлорофилльный мутант 3-14 имел самую высокую поврежденность колосьев (76%). Поврежденность зерен у мутантов ячменя была в пределах от 13,0 до 20,4% и существенно не отличалась от сорта Биос 1 (15,7%).

Общепринятым критерием при оценке сортов является урожайность.

Повышение урожайности ячменя селекционным методом может быть достигнуто за счет оптимального сочетания элементов структуры урожая [7].

Потери урожая зерна ячменя от шведской мухи составляют 10-20% [8].

Урожайность мутантов ячменя изменялась по годам в зависимости от погодных условий от 3,30 до 6,05 т/га (табл. 2). Самая низкая урожайность ячменя в годы испытаний была в 2003 г., который отличался сухой жаркой погодой в июле (месячная сумма осадков составила 35-70% нормы), что сказалось отрицательно на формировании элементов продуктивности колоса. Самый высокий уровень урожайности в этот год обеспечил мутант 9-2 за счет повышения продуктивной кустистости. В 2004-2005 гг. урожайность мутантных форм ячменя была на уровне стандарта. В среднем за три года превосходство по урожайности над исходным сортом Биос 1 показал мутант 9-2. Прибавка урожая зерна составила 0,38 т/га, что на уровне достоверности. За годы исследований превышение урожайности зерна данной формы обеспечивалось за счет увеличения продуктивной кустистости в 1,2 раза по сравнению с сортом Биос 1.

Урожайность и элементы продуктивности мутантов ярового ячменя

Сорт, мутант	Урожайность, т/га				Длина стебля, см	Продуктивная кустистость	Масса зерна с колоса, г
	2003 г.	2004 г.	2005 г.	среднее по годам			
Биос 1	3,49	5,03	5,38	4,64	59,29	1,60	0,99
2-4	3,52	4,72	5,81	4,70	58,83	1,50	0,99
3-1	3,64	4,48	5,95	4,70	58,17	1,50	1,03
9-2	4,18	4,90	6,05	5,02	72,29	1,92	0,96
9-3	3,30	5,63	6,03	4,98	65,80	1,60	1,02
НСР _{0,95}	0,52	0,53	0,70	0,38	3,92	0,57	0,16

Примечание. * Средние данные за 2003-2005 гг.

Между мутантами ячменя 2-4, 3-1, 9-3 и исходным сортом не выявлено существенных различий по таким показателям, как продуктивная кустистость, число и масса зерен в колосе, длина колоса. Мутантная форма 9-2 превосходила сорт Биос 1 по длине стебля на 13 см. Достоверное увеличение длины стебля наблюдалось также у мутанта 9-3. За три года более интенсивный рост в период выхода в трубку-колошения наблюдался у растений мутанта 9-2. Так, прирост в расчете на одно растение за данный период составил у сорта Биос 1 0,58 г, а формы 9-2 – 0,83 г. У растений мутанта 9-2 фаза выхода в трубку начиналась на 4 дня раньше по сравнению с сортом Биос 1.

В 2006-2008 гг. мутант 9-2 проходил конкурсное сортоиспытание. Урожайность зерна формы 9-2 в среднем за три года конкурсного сортоиспытания составила 5,10 т/га, что достоверно выше урожайности исходного сорта и стандарта на 0,50 т/га (НСР_{0,95} 0,19 т/га). Раннеспелый сорт Дина уступал по урожайности данному сортообразцу на 0,43 т/га. Повышение урожайности мутанта 9-2 по сравнению со стандартом обеспечивалось за счет продуктивной кустистости. Так, коэффициент продуктивного кущения в среднем за три года составил у сорта Биос 1 1,7, а у мутанта 9-2 – 2,0. Данный мутант созревает на 3-5 дней раньше исходного сорта Биос 1 (на уровне сорта Дина). В 2009 г. мутантная форма 9-2 будет передана в ГСИ.

Выводы

1. По результатам испытаний ячменя в КП и КСИ была выделена мутантная форма 9-2, превосходящая по урожайности исходный сорт Биос 1 на 0,4-0,5 т/га, созревает на 3-5 дней раньше исходного сорта Биос 1 (на уровне сорта Дина).

2. При сильной поврежденности растений шведской мухой (от 60 до 96%) изу-

чаемые образцы показали среднюю степень поврежденности растений и выносливость. Мутант 9-2 отличался от сорта Биос 1 более слабой поврежденностью главных (3,9%) и боковых стеблей (52,5%) шведской мухой, более высокой выносливостью (15,1%), минимальной поврежденностью колосьев (57,4%) и зерна (13,0%).

Библиографический список

1. Родина Н.А. Особенности селекции ярового ячменя на северо-востоке Нечерноземной зоны России / Н.А. Родина // Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии, переработки ячменя и овса: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Киров: НИИСХ северо-востока, 2004. – С. 85-93.

2. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Ю.Б. Коновалов. – М.: Колос, 2002. – 135 с.

3. Прохожай И.Д. Устойчивость ярового ячменя к злаковым мухам / И.Д. Прохожай // Защита растений. – 1986. – № 6. – С. 33-34.

4. Мегалов В.А. Выявление вредителей полевых культур / В.А. Мегалов. – М.: Колос, 1968. – 176 с.

5. Чесноков П.Г. Устойчивость зерновых культур к насекомым / П.Г. Чесноков. – М.: Советская Россия, 1956. – 306 с.

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

7. Коновалов Ю.Б. Связь урожайности и продуктивности сортов ярового ячменя с элементами структуры урожая и других показателей / Ю.Б. Коновалов, В.С. Сидоренко // Известия ТСХА. – 1990. – Вып. 4. – С. 74-81.

8. Беляев И.М. Защита зерновых культур от шведской мухи / И.М. Беляев, А.А. Маслова. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 79 с.