

Зависимость развития болезней ярового ячменя от погодных условий Западной Сибири

*О.В. Шулепова, ст. преподаватель,
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья*

Тюменская область является особенным регионом, поскольку в ней сочетаются уникальные отрасли народного хозяйства – от нефтегазодобычи до выращивания продовольственного зерна и овощей. Несмотря на то что она относится к зоне рискованного земледелия, на юге области активно развивается сельское хозяйство. С каждым годом растут валовые сборы зерна, увеличиваются надои молока и прирост мяса – это всё является результатом использования научно-технического потенциала сельскохозяйственной науки. В настоящее время, благодаря наличию таких плодородных почв, как чернозёмы, и разработке системы зонального

земледелия, аграрии получают урожаи зерновых культур, достигающие 6,0 т/га с высокими технологическими качествами [1–3]. Однако до сих пор остается не решённым вопрос защиты растений от болезней, поскольку именно они способны негативно повлиять на урожай, уменьшив его на 30–40% [4].

Причин появления эпифитотий довольно много, однако главной из них является особенность климата Тюменской области. Прежде всего это неблагоприятная температура корнеобитаемой зоны в первой половине вегетации, а также особенности азотного режима почв, связанные с гумусообразованием и деятельностью микрофлоры [5]. В Западной Сибири часто бывают жаркие и дождливые сезоны. Именно это сочетание погодных условий вызывает

вспышки болезней сельскохозяйственных культур. Поэтому для успешной борьбы с болезнями необходим системный подход – создание современных, устойчивых к болезням сортов зерновых культур и разработка зональной системы защиты [1, 4].

Одним из факторов, ограничивающих продуктивность зерновых культур, является поражаемость растений заболеваниями. Они значительно снижают кормовую и семенную продуктивность, а также качество продукции [5]. В сельскохозяйственной зоне Западной Сибири наиболее распространённой и вредоносной является корневая гниль. Заражение происходит с прорастанием семян и получает развитие в течение всего вегетационного периода. Особенно большой вред корневые гнили наносят яровому ячменю в фазу кущения, это связано с неустойчивым увлажнением почвы в данный период и высоким температурным режимом [6].

Цель исследования – изучить влияние погодных условий Западной Сибири на развитие болезней ярового ячменя при использовании фунгицидов и регулятора роста Росток.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2010–2012 гг. на сортах ярового ячменя: плёнчатые сорта – Бархатный (многорядный), Биом (двурядный) и голозёрный – Нудум 95.

Схема опыта включала следующие варианты обработки семян и посевов:

- I. Контроль (обработка семян водой);
- II. Ламадор, 0,2 л/т (обработка семян);
- III. Ламадор, 0,2 л/т + Росток, 0,5 л/т (обработка семян);
- IV. Ламадор, 0,2 л/т + Росток, 0,5 л/т (обработка семян) + Росток, 200 мл/га (обработка растений);
- V. Ламадор, 0,2 л/т + Росток, 0,5 л/т (обработка семян) + Росток, 200 мл/га (обработка растений) + Фалькон, 0,6 л/га;
- VI. Ламадор, 0,2 л/т + Росток, 0,5 л/т (обработка семян) + Росток, 200 мл/га (обработка растений) + Фалькон, 0,6 л/га + Росток, 200 мл/га (обработка растений баковой смесью).

Предшественник – однолетние травы. Обработку почвы проводили в соответствии с технологией, рекомендованной для северной лесостепи Тюменской области с учётом погодных условий года, типа почвы и особенностей возделываемой культуры. Посев осуществляли во второй декаде мая сеялкой СНП-16 рядовым способом. Норма высева ячменя составляла 5,5 млн всхожих зёрен на гектар. Площадь делянки – 20 м², повторность четырёхкратная, размещение делянок рендомизированное. Уборку проводили комбайном САМПО-130 прямым комбайнированием в фазу полной спелости зерна.

В качестве протравителя испытывали комбинированный, двухкомпонентный препарат Ламадор (0,2 л/т), регулятор роста Росток (0,5 л/т) использовали вместе с протравителем. Обработка растений включала опрыскивание фунгицидом

Фалькон (0,6 л/га) и регулятором роста Росток (200 мл/га). Обработку раствором препарата Росток проводили в фазу выхода в трубку, фунгицидом Фалькон и баковой смесью (Фалькон + Росток) – в фазу колошения. Расход рабочего раствора при обработке семян составляли 10 л/т, при обработке растений – 300 л/га.

Ламадор – системный фунгицид для обработки семян зерновых культур с целью защиты от комплекса инфекционных заболеваний. В состав входит два действующих вещества: протиокназол (250 г/л) и тебуконазол (150 г/л).

Фалькон – трёхкомпонентный системный фунгицид для зерновых культур. Препаративная формула: концентрат эмульсии, содержащий 250 г/л спироксамина, 167 г/л тебуконазола и 43 г/л триадименола.

Регулятор роста Росток – препарат обладает стимулирующими и антистрессовыми свойствами. Получают его путём химической модификации гуминовых кислот, извлекаемых из торфа.

Фенологические наблюдения проводили по методике Государственной комиссии по сортоиспытанию (1985). Оценка устойчивости сортов ячменя к основным болезням в поле и в лабораторных условиях выполнена по методике В.А. Чулкиной [4]. Математическая обработка результатов проводилась с использованием программного продукта Microsoft Excel.

Результаты исследования. В годы проведения опытов погодные условия отличались друг от друга. Относительно благоприятными для роста и развития растений ячменя были 2010–2011 гг., а 2012 г. – острозасушливым. Корреляционный анализ (табл. 1) выявил, что доля погодной составляющей (d) в проявлении корневых инфекций на контроле была высока (от 57,01 до 74,01%). Между развитием корневых гнилей и температурой воздуха существовала тесная, отрицательная связь – от -0,76 до -0,81 ед. Это подтверждает тенденцию увеличения развития возбудителей корневых гнилей при пониженных положительных температурах и относительно засушливых условиях. При оценке коэффициентов корреляции установили, что протравливание зерна с регулятором роста уменьшает развитие корневой гнили и способствует снижению зависимости развития этой болезни от температуры воздуха и влажности – до 35,0–53,7% и 39,7–61,6% соответственно.

В нашем исследовании контроль характеризовался высокой степенью поражённости корневой гнилью по всем сортам ячменя, что является следствием неблагоприятного температурного режима пахотного слоя в начале вегетации. Среди изучаемых сортов выделился сорт Бархатный, который в максимальной степени поражен этой болезнью – 22,1% в фазу кущения. Сорта Биом и Нудум 95 оказались более устойчивыми, их степень поражённости составляла не более 15% (табл. 2).

1. Влияние погодных условий на развитие корневых гнилей у сортов ярового ячменя (фаза кущения)

Погодные факторы	Сорт					
	Бархатный		Биом		Нудум 95	
	г	d (%)	г	d (%)	г	d (%)
Контроль (обработка семян водой)						
Температура воздуха	- 0,79	62,7	- 0,81	65,2	-0,76	57,0
Количество осадков	0,85	72,0	0,86	74,0	0,81	65,3
Гидротермический коэффициент	0,75	56,0	0,76	58,0	0,71	51,0
Ламадор (обработка семян)						
Температура воздуха	- 0,75	56,30	- 0,83	69,25	-0,81	64,97
Количество осадков	0,80	63,25	0,88	78,13	0,86	74,56
Гидротермический коэффициент	0,71	51	0,79	62	0,76	58
Ламадор + Росток (обработка семян)						
Температура воздуха	- 0,72	51,3	- 0,73	53,7	-0,59	35,0
Количество осадков	0,76	58,2	0,79	61,6	0,63	39,7
Гидротермический коэффициент	0,68	46,0	0,69	48,0	0,56	31,0
г – коэффициент корреляции, d – коэффициент детерминации						

2. Поражённость корневой гнилью сортов ячменя за 2010–2012 гг., %

Варианты	Сорт					
	Бархатный		Биом		Нудум 95	
	фаза кущения	фаза молочной спелости	фаза кущения	фаза молочной спелости	фаза кущения	фаза молочной спелости
Контроль (обработка семян водой)	22,1	23,8	14,6	17,5	14,7	15,0
Ламадор (обработка семян)	10,7	22,0	11,9	17,2	9,8	14,8
Ламадор + Росток (обработка семян)	9,1	21,3	11,0	16,3	14,1	14,3
НСР ₀₅	1,1	1,2	0,7	0,8	0,7	0,7

Протравливание Ламадором уменьшило развитие корневых гнилей на всех изучаемых сортах. Максимальный эффект отмечали на сорте Бархатный, где было зарегистрировано снижение поражённости в 2 раза по сравнению с контролем. Меньший эффект наблюдался на сортах Биом и Нудум 95 и составил 11,9 и 9,8% соответственно.

Как показало наше исследование, эффект протравителя проявляется в первой половине вегетации ячменя. Во второй половине вегетации Ламадор должного эффекта не даёт – болезнь снова развивается. У сорта Бархатный поражённость в фазу молочной спелости достигла 22,0%, у сорта Биом – 17,2%, Нудум 95 – 14,8%. Генетическую устойчивость к корневым гнилям проявил сорт голозёрного ячменя Нудум 95.

Таким образом, в условиях Западной Сибири протравливание ячменя защищает посевы от корневой гнили только в первую половину вегетации, во второй – болезнь вновь проявляется и степень поражённости достигает прежних значений. Это является обоснованием необходимости создания новых сортов для сибирских регионов с генетической устойчивостью к корневым гнилям.

В результате ранее проведённых исследований Е.Ю. Торопова (2005), Н.Т. Павлюк, Г.Д. Шенцев (2016) установили, что при протравливании зерна часто проявляется снижение посевных качеств [7, 8]. Причиной этому является химическая токсикация меристемных клеток. Для уменьшения химического

стресса обычно используют агрохимикаты группы адаптогенов. Мы для этого использовали гуминовый препарат Росток, который положительно себя зарекомендовал при снятии химического стресса зерновых культур при опрыскивании вегетирующих растений [9].

Наше исследование показало, что обработка гуминовым препаратом Росток на фоне протравливания Ламадором оказала не столь сильное влияние – отклонения были в незначительной степени выше значений ошибки опыта (НСР₀₅ = 0,7–1,1). У сортов Биом и Нудум 95 заболевание снизилось незначительно – на 3,6 и 0,6% соответственно. Дальнейшие наблюдения, проведённые во второй половине вегетации, выявили, что корневые гнили вновь начинают развиваться – степень поражённости у сортов Бархатный, Биом и Нудум 95 на момент молочной спелости возросла до 21,3, 16,3, 14,3% соответственно. Необходимо отметить резкое увеличение поражённости корневыми гнилями сорта Нудум 95 при комплексном протравливании Ламадором с гуминовым препаратом Росток относительно других сортов. Причина этого кроется в усилении активности патогенных грибов вследствие наличия азота в препарате Росток. Поэтому при возделывании голозёрных сортов ячменя не рекомендуется использовать дополнительные препараты, обладающие стимулирующим действием.

Помимо корневых гнилей в Тюменской области зерновые культуры часто поражаются стеблевой

3. Зависимость погодных условий на развитие стеблевой ржавчины у сортов ярового ячменя

Погодный фактор	Сорт					
	Бархатный		Биом		Нудум 95	
	г	d (%)	R	d (%)	г	d (%)
Температура воздуха	0,38	14,0	0,3	9,0	0,3	9,0
Количество осадков	0,83	68,0	0,66	44,0	0,66	44,0
Гидротермический коэффициент	0,31	9,7	0,25	6,25	0,25	6,25

Примечание: г – коэффициент корреляции; d – коэффициент детерминации

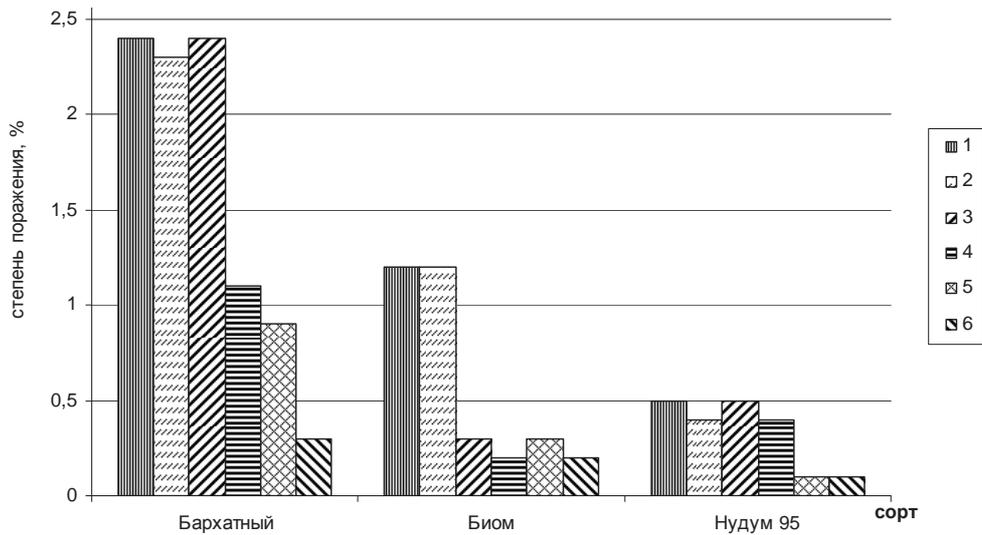


Рис. – Степень поражения стеблевой ржавчиной сортов ячменя, %:
 (1 – контроль (обработка семян водой); 2 – Ламадор (обработка семян); 3 – Ламадор + Росток (обработка семян); 4 – Ламадор+Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений); 5 – Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон; 6 – Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон + Росток (обработка растений баковой смесью)

ржавчиной (*Puccinia Graminis f. Sp. Secalis*), которая уменьшает площадь листовой поверхности, тем самым негативно влияя на урожайность. Ячмень, заражённый стеблевой ржавчиной, теряет устойчивость к недостатку влаги, а также понижается качество созревшего зерна. Причиной возникновения вспышки болезни обычно является избыточное азотное питание и тёплый, влажный вегетационный период [10].

Корреляционный анализ показал, что доля погодной составляющей (d) в развитии стеблевой ржавчины варьирует от 44 до 68% (табл. 3). Связь между развитием болезни и влажностью высокая – 0,66–0,83 ед. Это подтверждает тенденцию увеличения развития стеблевой ржавчины у сортов ярового ячменя при высокой влажности в вегетационный период.

В годы исследования посевы ячменя по-разному поражались стеблевой ржавчиной. На контроле у сорта Бархатный степень поражения была 2,4%; Биом – 1,2%; Нудум 95 – 0,5%, при пороге распространения болезни 15% (рис.). Сорта Биом и Нудум 95 были менее подвержены заболеванию стеблевой ржавчиной, что указывает на их сортовую устойчивость к данному заболеванию. Как показали наши исследования, в вариантах с обработкой семян

протравителем снижается развитие болезни незначительно. Варианты с протравливанием Ламадором и гуминовым препаратом Росток не повлияли на развитие стеблевой ржавчины. Это доказывает неэффективность применения протравливания против стеблевой ржавчины, поскольку она поражает в сроки превышающие действие протравителя.

По данным Россельхозцентра, массовое поражение стеблевой ржавчиной приходится на третью декаду июля, а период защиты протравителя – не более четырёх недель. Поэтому необходимо предусмотреть опрыскивание фунгицидом в возможно поздние сроки, так как биологический эффект продолжается в течение 2–4 недель, в зависимости от погодных условий и степени инфицирования.

Опрыскивание фунгицидом Фалькон в сочетании с регулятором роста Росток по вегетирующим растениям в различные фазы привело к снижению развития болезни. Наиболее отзывчивым на обработки показал себя сорт Бархатный, в варианте с опрыскиванием регулятором роста Росток в фазу выхода в трубку произошло снижение стеблевой ржавчины на 1,3%, а в варианте с опрыскиванием в фазу колошения фунгицидом Фалькон – на 1,5% по сравнению с контролем (НСР₀₅ = 0,12). Максимальный эффект был получен при обработке

растений баковой смесью фунгицида Фалькон и регулятора роста Росток – на 2,1%.

По сравнению с контролем снижение заболевания у сорта Биом наблюдалось на вариантах с применением регулятора роста Росток и в варианте с опрыскиванием растений баковой смесью фунгицида и регулятора роста – на 1,0% ($НСР_{05} = 0,06$).

Опрыскивание сорта Нудум 95 фунгицидом Фалькон с добавлением гуминового препарата в фазу колошения дала снижение на 0,4% по сравнению с контролем ($НСР_{05} = 0,03$).

Выводы.

1. У сортов ярового ячменя наблюдается тенденция увеличения развития стеблевой ржавчины при высокой влажности в вегетационный период ($r = 0,66-0,83$). Доля погодной составляющей в развитии стеблевой ржавчины составила 44–68%.

2. В условиях Западной Сибири генетическую устойчивость к корневым гнилям проявил сорт голозёрного ячменя Нудум 95 – 15%, менее устойчивым оказался сорт Биом – 17,5%.

3. Протравливание ячменя защищает посевы от корневой гнили только в первую половину вегетации, во второй болезнь вновь проявляется и степень поражённости достигает прежних значений. Необходимо создавать новые сорта для сибирских регионов с генетической устойчивостью к корневым гнилям.

4. Применение протравливания против стеблевой ржавчины неэффективно, так как болезнь проявляется в более поздние сроки, превышающие действие протравителя.

5. Опрыскивание фунгицидом и регулятором роста Росток дало положительный эффект. Макси-

мальный результат был получен у сорта Бархатный при обработке растений баковой смесью фунгицида Фалькон и регулятора роста Росток – на 2,1%. Опрыскивание баковой смесью (Фалькон + Росток) сортов Биом и Нудум 95 в меньшей степени снизило развитие болезни – на 1,0 и 0,4% соответственно.

Литература

1. Белкина Р.И., Исупова Г.М. Качество зерна пшеницы и ячменя в севооборотах. Севообороты и агротехника зерновых в Северном Зауралье. Новосибирск, 1984. С. 26–29.
2. Шулепова О.В. Влияние фунгицидов и препарата Росток на продуктивность и качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья // Агропродовольственная политика. 2014. № 2 (14). С. 24–27.
3. Абрамов Н.В., Еремин Д.И. Проблемы получения максимально возможной урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2009. № 1. С. 31–37.
4. Чулкина В.А. Корневые гнили хлебных злаков в Сибири. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1985. 190 с.
5. Еремин Д.И. Изменение содержания и качества гумуса при сельскохозяйственном использовании чернозёма выщелоченного лесостепной зоны Зауралья // Почвоведение. 2016. № 5. С. 584–592.
6. Постовалов А.А., Степановских А.С. Биологические основы защиты ярового ячменя от корневой гнили в Зауралье. Курган: Курганская ГСХА, 2009. 128 с.
7. Павлюк Н.Т., Шенцев Г.Д. Влияние протравителей на посевные качества семян зерновых культур // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (51). С. 21–25.
8. Торопова Е.Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Под ред. В.А. Чулкиной. Новосибирск. 2005. 370 с.
9. Федотова О.В., Грехова И.В. Применение некорневой обработки гуминовым препаратом Росток на яровой пшенице: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. III науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, посвящ. 95-летию Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2017. С. 715–719.
10. Ашмарина Л.Ф. Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Кояева, З.В. Агаркова / РАСХН. Сиб. регион. отд.-ние, Сиб. науч.-исслед. ин-т кормов. Новосибирск, 2010. 180 с.