

2. Худякова И.В., Оптимизация процесса сушки зерна пшеницы в рециркуляционных зерносушилках РД и У2 – УЗБ на основе имитационного моделирования: автор. диссертации/ И.В. Худякова – М., 2002, 15с

3. Полубояринов, Н.А. Динамическое качество с.-х. машин: обеспечение, контроль, оценка // С.К. Манасян, Н.А. Полубояринов, Н.Н. Куликов /Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства: прил. к «Вестнику КрасГАУ»: сб. ст. Вып. 6 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – с. 102 – 108.

4. Полубояринов, Н.А. К построению математической модели динамики комбинированного зерноочистительно-сушильного агрегата / Ресурсосберегающие технологии механизации сельского хозяйства: прил. к «Вестнику КрасГАУ»: сб. ст. Вып. 6 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – с. 111 – 114.



УДК 633.16:632 934:631.559  
DOI 10.24411/2409-3203-2018-11724

## УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ

**Тимофеев Вячеслав Николаевич**

к.с.-х. н., научный сотрудник лаборатории защиты растений  
НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН  
Россия, Тюменская область, п. Московский

**Аннотация:** Исследования выполнены на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН в 2018 году. Объектами исследований являлись культура ячмень сорт Абалак, и схемы защиты, включающие обработку от сорной растительности, листостебельных заболеваний и вредителей, подкормки агрохимикатом.

Целью наших исследований являлось обоснование элементов комплексной защиты ячменя в период вегетации на повышение урожайности культуры.

Общая характеристика фитосанитарного состояния складывалась из повреждений корневыми гнилями с 6% до 35%, засорением однолетними и многолетними сорными растениями 40-72 шт/м<sup>2</sup>, листостебельными заболеваниями 20-50%, внутрестеблевыми вредителями 13,7%.

Применение схем защиты с включением фунгицида в период вегетации значительно ограничило поражаемость культуры на уровне 73-77% при обработке в фазу кушения и на уровне 96% при применении фунгицида в более позднюю фазу, но при этом наблюдалось затягивание вегетации.

Урожайность культуры без применения СЗР в период вегетации защиты колебалась на уровне 1,8 т /га, а применение средств защиты увеличивало количество зерна и его массу на 0,4-1,9 т/га.

Применение подкормки для стимулирования роста растений культуры и снижения гербицидного стресса отозвалось прибавкой в 0,39 т/га, применение фунгицида в фазу кушения в смеси с гербицидами обеспечило 1,18 т/га прибавки, добавление в смесь инсектицида еще добавило 0,78 т/га или в целом 1,96 т/га. Обработка посевов ячменя в более позднюю фазу начало колошения смесью фунгицид + инсектицид + агрохимикат повлияла на урожайность повышением в 1,66 т/га.

Наиболее высокое повышение элементов структуры растения наблюдается при применении защитного комплекса от сорных растений, болезней и вредителей в фазу кушения культуры.

**Ключевые слова:** ячмень, урожайность, болезни, вредители, средства защиты растений.

## BARLEY YIELDS DEPENDING ON THE METHODS OF PROTECTION

**Timofeev V. N.**

Ph. D., researcher of the laboratory of plant protection  
Federal State Institution Federal Research Centre Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch  
of the Russian Academy of Sciences  
Russia, Tyumen region, p. Moscow

**Abstract:** the Research was carried out at the experimental field of agricultural research Institute of Northern Urals branch of RAS Tomic in 2018. The objects of research were the culture of barley variety Abalak, and protection schemes including treatment of weeds, leaf diseases and pests, fertilizing with agrochemicals.

The aim of our research was to substantiate the elements of complex protection of barley during the growing season to increase crop yield.

General characteristics of the phytosanitary state was formed from the damage of root rot from 6% to 35%, a blockage annual and perennial weeds 40 to 72 pieces/m<sup>2</sup>, leaf-stem of the disease is 20-50%, unnoticeable pests of 13.7%.

The use of protection schemes with the inclusion of fungicide during the growing season significantly limited the incidence of culture at the level of 73-77% in the tillering phase and at the level of 96% in the application of the fungicide in the later phase, but there was a delay in the growing season.

Crop yield without the use of crop protection during the growing season ranged at the level of 1.8 t / ha, and the use of protective equipment increased the amount of grain and its weight by 0.4-1.9 t / ha.

The application of top dressing to promote growth of plants and reduce herbicide stress responded with an increase of 0.39 t/ha, fungicide application at the tillering stage, in a mixture with herbicides has provided of 1.18 t/ha increase, the addition of a mixture of insecticide added to 0.78 t/ha overall or of 1.96 t/ha. the Treatment of crops of barley in a later phase of the beginning of earing the mixture fungicide + insecticide + agrochemical affected the yield increase of 1.66 t/ha.

The highest increase in the elements of the plant structure is observed in the application of a protective complex against weeds, diseases and pests in the tillering phase of the culture.

**Key words:** barley, yield, diseases, pests, plant protection products.

В России ежегодно засевают ячменем более 10 млн. гектаров пашни [8].

В Северном Зауралье, это одна из основных фуражных культур, и в последние годы занимает около 100 тысяч гектаров посевных площадей [10].

В повышении эффективности производства высококачественного зерна ячменя как фуражного, так и пивоваренного назначения большую роль играет оптимизация фитосанитарного состояния посевов. Современные сорта этой культуры, районированные в Сибири, как правило, частично устойчивы и толерантны к отдельным видам вредных организмов [2].

Эту культуру в руководствах по защите растений отдельно не выделяют, а включается она в общую систему защиты зерновых колосовых на том основании, что многие виды вредителей являются общими для пшеницы и ячменя [3,4].

Известно, что на получение стабильных высоких урожаев сельскохозяйственных культур оказывают влияние как абиотические, так и биотические факторы (сорняки, фитофаги, фитопатогены).

Комплексное применение средств защиты растений с учетом многолетнего и ежегодного мониторинга обеспечивает стабилизацию урожайности культуры [1,7].

В связи с этим целью наших исследований являлось обоснование элементов комплексной защиты ячменя в период вегетации на повышение урожайности культуры.

### **Объекты и условия проведения исследований**

Исследования выполнены на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья - филиал ТюмНЦ СО РАН.

Опыт по изучению защиты ярового ячменя от комплекса вредных факторов выполнен в производственных посевах площадь делянки 0,4 га в 3 повторениях.

Объектами исследований являлись культура ячмень сорт Абалак и применяемые схемы защиты от сорных растений, болезней и вредителей в период вегетации с увеличением составляющих и с учетом срока применения.

Почва опытного участка относится к подтипу темно-серая лесная, тяжелосуглинистая. Гумусовый горизонт обладает небольшой плотностью (1,22 г/см<sup>3</sup>). Содержание гумуса составляет 4,3 %. Содержание нитратного азота в почве исследований низкое (1,36 – 2,38 мг/100 г почвы), фосфора среднее (8,25 – 14,1 мг/100 г почвы), калия выше среднего (6,65 – 8,9 мг/100 г почвы), реакция почвенного раствора слабокислая (5,1-6,0).

В условиях 2018 года вегетационный период был обеспечен осадками – 125,6 % к среднемноголетнему показателю. По увлажнению осадками превышение среднемноголетнего показателя наблюдалось в мае и августе до 212 - 192 % т.е. в 2 раза, в июне осадки выпали около нормы 98 %, а в июле, сентябре менее нормы на 40 - 70 % при их количестве 51 - 14,9 мм.

Превышение по среднесуточной температуре за период май-август составляло 121 %, так в мае наблюдался недостаток температур, в июне и августе температура около нормы и превышение нормы до 110 - 164 % в июле, сентябре.

Возделывание культуры по черному пару. Основная и предпосевная обработки почвы стандартные для зоны, внесение удобрений методом разбрасывания в количестве N – 56 кг/га д.в., P, K – 22,0 кг/га д.в., норма высева 6,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Учеты и наблюдения выполняются по стандартным методическим указаниям, принятым в Госсортсети, растениеводстве и защите растений [9].

В опыте проводился учет засоренности посевов, поражение листостебельными заболеваниями, заселенность культуры вредителями, учет урожайности.

Дисперсионный анализ данных опытов по Б.А. Доспехову [6].

### **Результаты и обсуждение**

В условиях Тюменской области районированы 4 сорта ячменя ярового (Ача, Челябинский 99, Ворсинский 2, Абалак) при этом наибольшие площади занимает сорт Ача – 72 %, а зарегистрированный в 2015 году местный сорт Абалак – 4 % превосходит по некоторым параметрам другие сорта на обычном уровне агротехники.

Фенологическое развитие культуры соответствовало следующим фазам 18.06 – фаза 3 листа (11-13), 28.06 – нач. трубкования (30-31), 19.07 – цветение (61-69), 8.08. – молочная - нач. восковой спелости (71-92), 5.09. - варианты с поздней обработкой фунгицидами восковая спелость, и полная спелость на остальных вариантах.

Общая характеристика фитосанитарного состояния складывалась из повреждений корневыми гнилями, засорением однолетними и многолетними сорными растениями, листостебельными заболеваниями, внутрискосовыми вредителями.

Пораженность растений ячменя корневыми гнилями была на уровне 6 % с увеличением в течение вегетации до 35 %. Учет количественного состава сорняков показал засоренность на уровне 40-72 шт/м<sup>2</sup> злаковые сорняки, 30-42 шт/м<sup>2</sup> однолетние двудольные и 1-3,2 шт/м<sup>2</sup> многолетние двудольные которые при обработке гербицидами снизились на 95 %.

Посевы ячменя при его кустистости 1,52-2,0 при учете в фазу трубки культуры были заселены внутрискосовыми вредителями 13,7 %. В большей степени сортообразцы ячменя были повреждены личинками шведской мухи 7-15 личинок / 100 растений, стеблевая блошка, яровая муха 2-4 личинок / 100 растений. Количество хлебной полосатой блошки (*Phyllotreta vittula* Redt.) составляло - 36,0 экз./м.

В Тюменской области по данным Россельхозцентра распространены следующие виды заболевания гельминтоспориозными пятнистостями: полосатая пятнистость – возбудитель *Drechslera graminea* (*Helminthosporium gramineum* Rabh., сетчатая пятнистость *Drechslera teres* [9]. Болезнь проявляется ежегодно в первой второй декадах июля на 70 % обследованных площадей. В наших наблюдениях по вариантам опыта поражение гельминтоспориозом составляло на уровне 30-50 %. Ржавчинные грибы на ячмене в условиях региона представлены Стеблевой ржавчиной – *Puccinia graminis*, бурой ржавчиной *P. dispersa* Erikss, в условиях прошедшего вегетационного периода ячмень в опыте поражен стеблевой ржавчиной на уровне 20 %.

Применение схем защиты с включением фунгицида в период вегетации значительно ограничило поражаемость сорта листостеблевыми заболеваниями. Включение фунгицидного препарата в смесь противозлакового и противодудольного гербицида для обработки посевов ячменя в фазу кушения показал эффективность на 30 день против комплекса болезней гельминтоспориоза и стеблевой ржавчины на уровне 70-77 %.

Обработка фунгицидами в более поздний срок в фазу начало колошения обеспечило защиту растений от болезней на 96 % через 20 дней после применения, но при этом сроке обработки у культуры естественно наблюдается затягивание вегетации на 5-10 дней (табл.1).

Таблица 1 – Эффективность защиты от болезней на ячмене

Варианты	Распространение болезни, %		Биологическая эффективность, %
	Гельминтоспориоз	Стеблевая ржавчина	
В фазу 30-31 (гербициды + агрохимикат)	32	19,0	-
В фазу 30-31 (гербициды) + фунгицид в фазу 39-49	2	0	95,8
В фазу 30-31 (гербициды + фунгицид)	10	3	73,2
В фазу 30-31 (гербициды + фунгицид + инсектицид)	10	3	73,2
В фазу 30-31 (гербициды + фунгицид + инсектицид + агрохимикат)	8	3	77,3
В фазу 30-31 (гербициды контроль)	30	18,5	-
Контроль (без обработки)	50	20	-

Применение фунгицида по вегетации с разными сроками применения (фаза кушения и фаза начало колошения) для снижения технологической нагрузки и выбора оптимального срока для опрыскивания посевов без учета эпифитотии болезни показал эффективность против болезней на уровне 70-96 %.

Применение различных вариантов защиты по-разному сказывается на урожайности и экономике культуры, но тем не менее фунгициды в системе защиты ячменя играют важную роль [5].

По результатам исследований можно сказать, что наиболее высокое влияние на урожайность культуры оказало защита от болезней и вредителей в период вегетации.

Урожайность ячменя сорта Абалак, без применения какой-либо защиты колебалась на уровне 2 т/га, а применение средств защиты увеличивало количество зерна и его массу на 0,4-1,9 т/га.

Применение подкормки для стимулирования роста растений культуры и снижения гербицидного стресса отозвалось прибавкой в 0,39 т/га, применение фунгицида в фазу кушения в смеси с гербицидами обеспечило 1,18 т/га прибавки. В дальнейшем продолжили увеличивать количество компонентов смеси и добавление в смесь инсектицида еще добавило 0,78 т/га или в целом 1,96 т/га, а добавление к этой смеси агрохимиката не повлияло еще большим ростом, прибавка урожайности остановилась на уровне применения гербицидно-фунгицидной смеси.

Обработка растений культуры в более позднюю фазу начало колошения смесью фунгицид + инсектицид + агрохимикат повлияла на урожайность повышением в 1,66 т/га (табл.2).

Таблица 2 – Урожайность ячменя по разным фонам обработки СЗР

Вариант	т/га	+ к контролю, т/га	+ к контролю, %
1 В фазу 30-31 (гербициды + агрохимикат)	4,65	0,39	11,9
2 В фазу 30-31 (гербициды) + фунгицид + инсектицид + агрохимикат в фазу 39-49	5,92	1,66	50,9
3 В фазу 30-31 (гербициды + фунгицид)	5,44	1,18	36,1
4 В фазу 30-31 (гербициды + фунгицид + инсектицид)	6,22	1,96	60,1
5 В фазу 30-31 (гербициды + фунгицид + инсектицид + агрохимикат)	5,51	1,25	38,3
6 В фазу 30-31 (гербициды контроль)	4,26	-	-
7 Контроль (без обработки)	1,8	-	-
НСР <sub>05</sub>		0,32	

Контроль средствами защиты растений развития заболеваний и повреждений растений вредителями способствовал увеличению длины стебля на 6-10 см, массы 1000 зерен на 4-6 г., массы зерна с 25 стеблей на 3-4 г., и в конечном итоге повышению потенциально возможной биологической урожайности культуры с 2,7 т/га до 8,7 т/га. Наиболее высокое повышение элементов структуры растения наблюдается при применении защитного комплекса от сорных растений, болезней и вредителей в фазу кушения культуры.

#### Выводы

1. Применение фунгицида по вегетации в фазу кушения защищал растения ячменя от листостебельных болезней на уровне 73-77% и более позднее применение фунгицида сохраняет растения на 96% здоровыми до уборки, но при этом затягивает вегетацию культуры.

2. Наибольшее влияние на урожайность культуры оказало применение смеси гербицид + фунгицид + инсектицид в фазу кушения с прибавкой 1,96 т/га за счет своевременной защиты от болезней и вредителей.

3. При возделывании ячменя сорт Абалак, элементы защиты в период вегетации должны включать обработку от сорной растительности в комплексе с защитой от болезней и вредителей.

#### Список литературы:

1. Ветрова С.В., Вислобокова Л.Н., Дудова Е.В. Влияние технологий различной интенсивности на урожайность ячменя в условиях Тамбовской области // Владимирский земледелец. 2017.- № 3.- (81).- С. 20-21.

2. Власенко Н.Г., Садохина Т.П. Приемы агротехники, способствующие оптимизации фитосанитарного состояния посевов ячменя // Земледелие. – 2010. - №6. – С. 30-31.
3. Вредители сельскохозяйственных культур. Том I. Вредители зерновых культур (справочное и учебно-методическое пособие). Под. Общ. Редакцией К.С. Артохина. М.: ООО «Печатный город», 2013. – 520 с.
4. Ганичкина О.А., Ганичкин А.В. Защита растений сада и огорода от вредителей и болезней. – М.: Эксмо.- 2004.- 160 с.
5. Губарева Н.С. Оценка эффективности применения фунгицидов на посевах ячменя в восточном Казахстане // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012.- № 2.- (225).- С. 113-116.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 410 с.
7. Липский С.И., Пантюхов И.В., Ивченко В.К. Эффективность инсектицидов и фунгицидов АО Байер в борьбе с вредителями и болезнями в посевах зерновых // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018.- № 4.- (139).- С. 3-10.
8. Лоскутов И.Г., Кобылянский В.Д., Ковалева О.Н. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции овса, ржи, ячменя // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 2007.- т.164.- с. 80-101.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Вып. 2. - М.: 1989. - 194 с.
10. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2016 году и прогноз развития вредных объектов на 2017 год., филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Тюменской области, Тюмень, 2016. С.-148.
11. Фомина М.Н. Состояние и перспективы селекции зернофуражных культур в Северном Зауралье / М.Н. Фомина // Материалы международной научно-практической конференции «Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество» ГНУ НИИСХ Северного Зауралья. Тюмень. - 2012. - С. 154-159.

