

ФУНГИЦИДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОВСА ОТ ОСНОВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*Рецензенты: вед. науч. сотрудник Шевчук О.В.
науч. сотрудник Поплавская Н.Г..*

Аннотация. Оценено фитосанитарное состояние посевов овса сортов Черниговский 28 и Самуэль в Правобережной Лесостепи Украины. Приведена биологическая эффективность химических фунгицидов Альфа Стандарт, КС; Феникс, КС и биологического препарата Гаупсин, р. против основных болезней листьев. Определена урожайность культуры при применении различных фунгицидов.

Ключевые слова: овес, фунгициды, развитие болезней, биологическая эффективность, урожайность.

Введение. В Украине на протяжении XX века площади посевов овса (*Avena sativa* L.), который является культурой, имеющей важное значение в увеличении производства зерна уменьшились с 2,9 до 0,55 млн га; а в последние годы его выращивают на площади 0,3–0,4 млн га преимущественно в Лесостепи и Полесье. Овес используют как продовольственную культуру, в частности для детского и диетического питания; его смеси с бобовыми – лучшие для посевов по черному пару [1, 2]. Культуре свойственна способность угнетать развитие некоторых болезней, улучшая тем самым фитосанитарное состояние следующих культур севооборота. Овес является звеном эффективных разноротационных севооборотов, рекомендуемых для Полесья, Лесостепи, Степи [3]. Средняя урожайность составляет 1,9–2,1 т/га (в 2016 г. – 2,4 т/га), прогнозируемая 3,43 т/га (в 2017 г.) [4]. Среди факторов, не позволяющих реализовать генетически детерминированный потенциал продуктивности овса (6–8 т/га для овса пленочного (*A. sativa subsp. sativa* Rod. Et Sold.) и 5–6 т/га для овса голозерного (*A. sativa subsp. nudisativa* (Husnot) Rod. et Sold.), не последнее место занимают болезни. Зоны интенсивного выращивания овса благоприятны для развития в посевах фитопатогенных микроорганизмов. Более высокая густота продуктивного стеблестоя, внесение повышенных доз удобрений, особенно азотных, размещение в севооборотах

различных зерновых на одних и тех же полях, засоренность посевов способствуют формированию специфических условий в агроценозах и значительному развитию патогенных грибов. К тому же необходимая устойчивость к болезням не всегда присуща высокоурожайным сортам, предназначенным для интенсивных технологий. Основными болезнями листового аппарата овса являются: мучнистая роса (*Blumeria graminis* DC f.sp. *avenae* Em.Marchal), красно-бурая пятнистость (*Pyrenophora avenae* Ito et Kurib; анаморфа: *Drehslera avenae* (Eidam) Sharif); септориоз (*Phaeosphaeria avenaria* (GF Weber) O.Eriksson f.sp.*avenae* (*Staganospora avenae* (A.B.Frank) Bisset)); корончатая ржавчина (*Puccinia coronata* Corda); коричневая пятнистость или гетероспороз (*Heterosporium avenae* Oudem) [5]. Поражение растений овса этими болезнями приводит к уменьшению ассимиляционной поверхности листьев, разрушению хлорофилла и других пигментов, снижению интенсивности фотосинтеза, уменьшению урожайности [6]. Болезни листьев овса отрицательно влияют на структуру и качество урожая: снижают массу 1000 зерен, выполненность метелки, уменьшают содержание белка в зерне [7].

Для защиты овса от болезней необходим комплексный подход к разработке и проведению защитных мероприятий, следующий из концепции «интегрированная защита растений». В современных интегрированных системах защиты культуры существенная роль и в дальнейшем остается за химическими средствами защиты. На сегодняшний день получение стабильных высоких урожаев без их применения практически невозможно. Без применения химического метода защиты потери урожая удвоятся. Альтернативы ему пока что нет; кроме того, ассортимент пестицидов, тактика и стратегия их применения в корне изменилась. Также наблюдается постоянное увеличение доли химического метода как в передовых странах, так и в Украине (в 2010 году 62 %) [8].

Эффективность защиты овса от болезней листового аппарата в значительной степени зависит от выбора препарата и развития болезни в момент применения фунгицидов. Современный их ассортимент включает препараты на основе соединений из классов триазолы и бензимидазолы.

Триазолы – контактно-системные фунгициды защитного и терапевтического действия, блокируют биосинтез эргостерола в клеточных мембранах большинства патогенных грибов. Они быстро сорбируются листьями и транспортируются акропетально, защищая те части растения, на которые не попала рабочая смесь. В живых тканях растений триазолы способны образовывать проч-

ные конъюгаты с сахарами, их производными и аминокислотами. Эти соединения подавляют рост мицелия, а некоторые, при применении в период инкубации болезни, полностью подавляют развитие возбудителя и его спорообразование. Отдельные триазолы подавляют синтез гиббереллина, что обуславливает их ретардантные свойства; некоторые увеличивают интенсивность фотосинтеза в листьях. Производные триазола быстро распадаются в растениях и почве и, в случае применения в рекомендованных дозах, их остатки не превышают допустимые количества.

Бензимидазолы – фунгициды контактно-системного, защитного и терапевтического действия. Соединения быстро проникают через надземные органы растений, распространяются акропетально по ксилеме, но не проникают из одного листа в другой. Ингибируют биосинтез микротубул при делении ядра клетки возбудителя [9]. Для защиты овса применяют и биологические фунгициды на основе инактивированных бактерий *Pseudomonas aureofaciens*, продуктов их жизнедеятельности и природных индукторов иммунитета растений. Препараты иммунизируют растение путем формирования неспецифической системной устойчивости к возбудителям болезней и к ряду неблагоприятных факторов окружающей среды: засуха, низкие и высокие температуры. Препаратам присуще также непосредственное фунгицидное действие на патогены, они активизируют ростовые процессы у растений, способствуют улучшению их минерального питания за счет фиксации азота из воздуха; трансформации в усваиваемую форму нерастворимых форм фосфатов, обновлению и активизации жизнедеятельности полезной микрофлоры [10, 11].

Выбор эффективных препаратов для разработки схем химической защиты культуры, учитывая экономическую целесообразность и необходимость антрирезистентной стратегии применения, является важной задачей. Рациональное применение пестицидов предусматривает их экологическую оценку по уровню потенциальной степени опасности (Со). Этот показатель является интегральным; характеризует токсиколого-гигиенические (опасность пестицида для человека по токсическому действию), экотоксикологические свойства (обуславливают негативное воздействие на экосистему в целом) и имеет семь степеней: 1, 2 степень – высокоопасные, 3 – опасные, 4, 5 – умеренно опасные, 6, 7 – малоопасные. Степень опасности может использоваться для усовершенствования ассортимента пестицидов за счет умеренно и малоопасных препаратов, эффективных с малыми нормами расхода [12].

Все вышеизложенное обусловило цель исследований, которая заключалась в оценке эффективности фунгицидов разного механизма действия против основных болезней листового аппарата и их влияния на урожай овса.

Объекты и методика исследований. Исследования проводились в 2015–2016 гг. на опытных участках ГП ЭБ «Александрия» (зона Правобережной Лесостепи). Размер участков 25 м², размещение участков систематическое, повторность четырехкратная. Высевали овес пленочный сорт Черниговский 28 и овес голозерный сорт Самуэль. Применяли фунгициды Альфа Стандарт, КС (действующее вещество карбендазим, 500 г/л, класс бензимидазола) с нормой расхода 0,5 л/га и Феникс, КС (д.в. флутриафол 250 г/л, класс триазолы) с н.р. 0,5 л/га и биологический препарат Гаупсин, р. (*Pseudomonas aurefaciens* В-111 и В-306, титр жизнеспособных клеток 1х10⁴/мкг препарата) с н.р. 6 л/га.

Фазы развития растений определяли по шкале ВВСН [13]. Обработку проводили двукратно: в фазу выхода в трубку (31 этап ВВСН) и выбрасывания метелки (51 этап ВВСН). Учеты проводили через 15 дней после обработки. Степень развития болезни, биологическую эффективность фунгицидов и урожайность культуры определяли по общепринятым методикам [14].

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам исследований в посевах овса сорта Черниговский 28 в 2015–2016 гг. обнаружены: мучнистая роса; красно-бурая пятнистость, септориоз, корончатая ржавчина (табл. 1, 2).

Таблица 1. Биологическая эффективность фунгицидов против болезней листьев овса (сорт Черниговский 28, ГП ЭБ «Александрия», 2015 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %				Урожайность, т/га
	Мучнистая роса	Красно-бурая пятнистость	Септориоз	Корончатая ржавчина	
Контроль (*), без обработки	(50,0)	(22,3)	(25,0)	(12,1)	4,5
Альфа Стандарт, КС; 0,5 л/га	79,0	86,5	60,0	52,0	6,3
Феникс, КС; 0,5 л/га	72,2	89,8	56,7	37,9	6,7
Гаупсин, р.; 6 л/га	71,6	82,9	67,1	43,1	5,2
НСП _{0,5}	–	–	–	–	0,5

* Развитие болезни, %.

Таблица 2. Биологическая эффективность фунгицидов против болезней листьев овса (сорт Черниговский 28, ГП ЭБ «Александрия», 2016 г.)

Вариант	Техническая эффективность, %					Урожайность, т/га
	Мучнистая роса	Красно-бурая пятнистость	Гетероспороз	Септориоз	Корончатая ржавчина	
Контроль (*), без обработки	(60,3)	(42,1)	(15,3)	(48,0)	(20,1)	5,0
Альфа Стандарт, КС; 0,5 л/га	81,5	87,8	59,1	75,8	60,7	6,9
Феникс, КС; 0,5 л/га	71,1	88,5	40,2	73,9	55,1	6,7
Гаупсин, р.; 6 л/га	70,3	86,4	47,3	72,2	65,7	6,5
НСР _{0,5}	—	—	—	—	—	0,4

* Развитие болезни, %.

Растения этого сорта в 2016 г. также были поражены гетероспорозом на уровне 15,3 % (табл. 2). Доминировала мучнистая роса, развитие болезни составляло 50,0–60,0 %. Наименьшее развитие наблюдали для корончатой ржавчины 12,2–20,1 %. Развитие красно-бурой пятнистости и септориоза составило 22,3–42,1 % и 25,0–48,0 % соответственно по годам.

Следует отметить, что в 2016 г. развитие болезней было в среднем вдвое выше, чем в 2015 г. Такая фитосанитарная ситуация обусловлена более благоприятными погодными условиями 2016 года в период интенсивного развития инфекционного процесса, в частности в июне относительная влажность воздуха была на 10,7 % выше, а количество осадков было вдвое выше (67,8 мм), чем в 2015 г. (32,3 мм).

Овес сорта Самуэль в период исследований поражался болезнями в меньшей степени (табл. 3, 4).

На посевах обнаружены: мучнистая роса, красно-бурая пятнистость, корончатая ржавчина (2015–2016 гг.), гетероспороз и септориоз (2016 г.), (табл. 4).

По развитию доминировала также мучнистая роса (20,3–26,0 %), а в 2016 году и красно-бурая пятнистость (22,1 %). Развитие других обнаруженных болезней находилось в пределах 10,3–15,1 %.

Влияние исследуемых фунгицидов на развитие болезней было очень дифференцированным. Наибольшее снижение степени развития болезней по вариантам наблюдали для красно-бурой пятнистости (в 7–10 раз); мучнистой росы (в 3–6 раз);

септориоза (в 2–4 раза). Степень развития корончатой ржавчины и гетероспороза снижалась лишь в 1,5–2 раза. На сорте Самуэль применения фунгицидов обеспечило снижение развития большинства болезней в среднем в 1,5–2,5 раза; для мучнистой росы наблюдали снижение развития болезни в 2–4 раза по вариантам.

Таблица 3. Биологическая эффективность фунгицидов против болезней листьев овса (сорт Самуэль, ГП ЭБ «Александрия», 2015 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %			Урожайность, т/га
	Мучнистая роса	Красно-бурая пятнистость	Корончатая ржавчина	
Контроль (*), без обработки	(26,0)	(12,3)	(10,3)	5,8
Альфа Стандарт, КС; 0,5 л/га	71,9	44,1	54,3	7,1
Феникс, КС; 0,5 л/га	64,7	50,1	47,8	7,7
Гаупсин, р.; 6 л/га	68,8	35,7	34,1	6,7
НСР _{0,5}	—	—	—	0,3

* Развитие болезни, %.

Таблица 4. Биологическая эффективность фунгицидов против болезней листьев овса (сорт Самуэль, ГП ЭБ «Александрия», 2016 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %					Урожайность, т/га
	Мучнистая роса	Красно-бурая пятнистость	Гетероспороз	Септориоз	Корончатая ржавчина	
Контроль (*), без обработки	(20,3)	(22,1)	(10,3)	(15,1)	(13,0)	6,3
Альфа Стандарт, КС; 0,5 л/га	58,3	64,1	65,0	48,8	54,4	7,9
Феникс, КС; 0,5 л/га	48,2	57,3	58,3	53,8	44,4	7,3
Гаупсин, р.; 6 л/га	54,2	60,5	43,1	41,1	30,8	7,6
НСР _{0,5}	—	—	—	—	—	0,2

* Развитие болезни, %.

Эффективную защиту от болезней обеспечили исследуемые фунгициды на сорте Черниговский 28. Препарат Альфа Стандарт, КС имел высокую биологическую эффективность против красно-бурой пятнистости (86,5–87,8 %), мучнистой росы (79,0–81,5 %); несколько ниже против септориоза (60,0–75,8 %). Против корончатой ржавчины и гетероспороза его эффективность колебалась в пределах 52,0–60,7 %. Препарат Феникс, КС был более эффективным против красно-бурой пятнистости (88,5–89,8 %), чем Альфа Стандарт, КС; однако по отношению к другим

болезням его биологическая эффективность была ниже. Биологический препарат Гаупсин, р. обеспечил защиту от болезней на уровне соизмеримом с химическими фунгицидами: биологическая эффективность против красно-бурой пятнистости до 86,4 %; септориоза – до 72,2 %; мучнистой росы – до 71,6 %; корончатой ржавчины – до 65,7 %; гетероспороза – до 47,3 %.

На сорте Самуэль исследуемые фунгициды проявили биологическую эффективность до 71,9 % только против мучнистой росы. Против гетероспороза, красно-бурой пятнистости, корончатой ржавчины, септориоза этот показатель составлял 65,0 %; 64,1 %; 54,4 %; 48,8 % соответственно.

В целом применение всех исследуемых фунгицидов для защиты овса от болезней обеспечило повышение урожайности на обоих сортах, которая в 2016 г. была выше, чем в 2015 г. Самым высоким этот показатель в 2015 г. был при применении препарата Феникс, КС и сохраненный урожай составил 2,2 т/га (сорт Черниговский 28) и 1,7 т/га (сорт Самуэль). В 2016г. самая высокая биологическая эффективность была в варианте с применением Альфа Стандарт, КС: сохраненный урожай – 1,8 т/га и 1,3 т/га соответственно по сортам. Применение биологического препарата Гаупсин, р. позволило сохранить урожай на уровне 0,7–1,5 т/га.

Следует отметить, что по экологическим критериям из исследуемых химических фунгицидов менее опасным для окружающей среды является препарат Феникс, КС: его действующее вещество флутриафол имеет меньшую степень опасности (Со 5), чем карбендазим (Со 4) и норма расхода по действующему веществу вдвое ниже (125 г/га), чем Альфа Стандарт, КС (250 г/га).

Выводы. Доминирующими болезнями овса в Правобережной Лесостепи Украины являются мучнистая роса, септориоз и красно-бурая пятнистость (развитие болезней до 60,0 %; 48,0 %; 42,1 % соответственно).

Самую высокую биологическую эффективность обеспечили исследуемые фунгициды на овсе сорта Черниговский 28 против красно-бурой пятнистости (82,9–89,8 %); мучнистой росы (70,3–81,5 %); септориоза (до 75,8 %).

Урожайность овса при применении фунгицидов Альфа Стандарт, КС; Феникс, КС; Гаупсин, р. составила 5,2–6,9 т/га (сохраненный урожай 0,7–2,2 т/га) для сорта Черниговский 28 и 6,7–7,9 т/га (сохраненный урожай 0,9–1,7 т/га) для сорта Самуэль.

Список литературы

1. Матрос, О.П. Овес: монографія/ О.П. Матрос, А.С.Малиновський. – Житомир: ДАУ, 2005. – 222 с.

2. Скоркіна, Т.О. Вплив систем удобрення на якість насіння вівса та особливості його ростових процесів при біологізації землеробства / Т.О.Скоркіна, С.В.Журавель, О.М.Красуцький // Агропромислове виробництво Полісся. – 2014. – Вип.7. – С. 21–24.
3. Бойко, П.І. Ефективні різноротаційні сівозміни у сучасному землеробстві / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко, М.М. Опара // Вісник Полтавської Державної академії. – 2014. – №3. – С. 20–32.
4. Програма «Зерно України – 2015». – Київ: ДІА, 2011. – 48.
5. Марков, Л.І. Практикум із сільськогосподарської фітопатології: навч. посіб. / Л.І. Марков. – Київ, 2011. – С.19 – 20.
6. Марков, І. Діагностика вівса/ І. Марков // Агробізнес. – 2014. – № 1–2.
7. Власов, А.Г. Эффективность применения фунгицидов в защите посевов овса от красно-бурой пятнистости листьев / А.Г. Власов, С.П. Халецкий, И.С. Матис // Землеробства і ахова раслін. – 2012. – №3. – С. 55–57.
8. Трибель, С.О. Хімічний метод: успіхи – проблеми – перспективи / С.О.Трибель, О.О.Стригун // Захист і карантин рослин. – 2013. – Вип.58. – С.263–276.
9. Довідник із пестицидів / М.П.Секун [та ін.]; за ред. М.П.Секуна. – Київ: Коліб, 2007. – 360с.
10. Биологическая защита растений / М.В.Штернис [и др.]; под ред. М.В. Штернис.– М., 2004. – С. 192–200.
- 11.Теслюк, В.В. Концептуальні основи виробництва і застосування мікобіопрепаратів [Електронний ресурс]: Наукові доповіді НУБіП, 2011.– 7(23).–Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11tbbpam.pdf
12. Бублик, Л.І. Екоотоксикологічний ризик застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів (лабораторії аналітичної хімії пестицидів 50 років) / Л.І. Бублик // Карантин і захист рослин: міжвід.темат. наук. збірник. – Київ, 2007. – Вип. 53. – С. 271–280.
13. Crop Identification and BBCH Staging Manual: SMAP-12 Field Campaign / Earth Observation Research Branch Team Agriculture and Agri-Food Canada. - Oklahoma State University, 2011. – 49 p.
14. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О.Трибель [та ін.]; за ред. С.О.Трибеля.- Київ, 2001. – С.267–270.

S.V. Retman, Y.S. Panchenko

Institute of plant protection of NAAS, Kiev, Ukraine

FUNGICIDES FOR OATS PROTECTION AGAINST MAIN FOLIAGE DISEASES IN THE RIGHT- BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

Annotation. The phytosanitary oats crops condition of varieties Chernivskyi 28 and Samuel in the Right Bank Forest Steppe of Ukraine is evaluated. The biological effectiveness of chemical fungicides Alpha Standard, SC; Phoenix SC, and the biological preparation Gaupsin, s against the main leaf diseases is presented. The crop yield by various fungicides application is determined.

Key words: oats, fungicides, disease development, biological efficiency, productivity.