

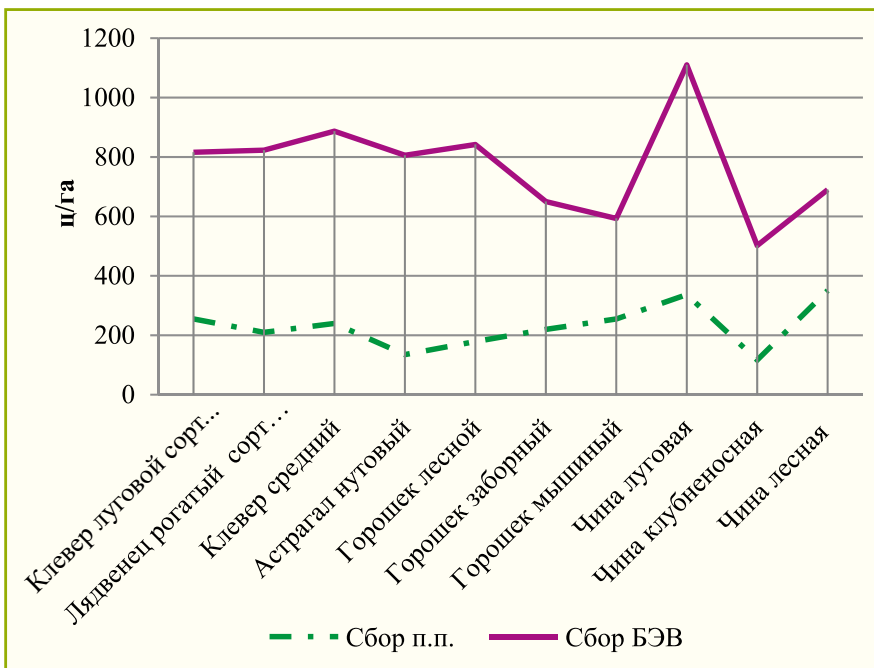
с ее сравнительно низкой продуктивностью, а астрагала нутового – еще и с невысоким его содержанием.

Сбор БЭВ с урожаем в сумме за три года незначительно различался у сорта клевера лугового Витебчанин, лядвенца рогатого Мозырянин, клевера среднего, горошка лесного, астрагала нутового, который находился на уровне 806–887 ц/га. Значительно выше этот показатель был у высокопродуктивной культуры с высоким содержанием БЭВ – чины луговой (1110 ц/га). Выход БЭВ с урожаем зеленой массы горошка заборного и мышиного, чины клубненосной и лесной был значительно ниже и находился на уровне 502–690 ц/га.

Заключение

Результаты научных исследований по химическому составу зеленой массы многолетних дикорастущих корневищных бобовых трав и клевера лугового сорта Витебчанин и лядвенца рогатого Мозырянин показали, что среди изученных культур максимальное содержание переваримого протеина в сухом веществе отмечено у чины лесной (184 г/кг). Более высокое содержание БЭВ, в сравнении с клевером луговым сорта Витебчанин, имеет зеленая масса чины клубненосной, астрагала нутового, горошка лесного и чины луговой (на 11,5 %; 7,5; 3,2 и 1,6 % соответственно). По сбору протеина в зеленой массе за три года пользования травостоев чина лесная и чина луговая на 27,3 и 24,3 % соответственно превосходят клевер луговой сорта Витебчанин.

Сравнительный анализ химического состава зеленой массы показал, что многие дикорастущие кормовые бобовые виды превосходят по важнейшим показателям качества зеленого корма традиционную культуру клевер луговой. Изученные виды бобовых растений, произрастающие в экологических условиях Республики Беларусь, являются источником растительного белка при заготовке различных видов травяных кормов.



Сбор с урожаем зеленой массы переваримого протеина и БЭВ за три года пользования травостоев бобовых трав

Литература

1. Пономаренко, Ю. А. Корма, кормовые добавки и продукты питания: монография / Ю. А. Пономаренко. – Минск: Экоспектива, 2010. – 736 с.
2. Кормопроизводство: нетрадиционные культуры, проблемы и пути их решения / П. Т. Пикун [и др.] // Нац. акад. наук Беларуси, отд-ние аграрных наук, Полесский фил. РНИУП «Ин-т земледелия и селекции НАН Беларуси». – Мозырь: ООО ИД «Белый ветер», 2005. – 111 с.
3. Продуктивность многолетних агрофитоценозов в северной части Республики Беларусь / Н. П. Лукашевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 150–154.
4. Егорова, В. Н. Горошек мышиный / В. Н. Егорова // Биологическая флора Московской области. – Москва: МГУ, 1978. – Вып. 4. – С. 25–38.
5. Шишлова, А. М. Интродукция чины лесной (*Lathyrus silvestris* L.) в Беларуси / А. М. Шишлова, А. А. Санин, М. П. Шишлов // Вестник РАСХН. – 2002. – № 2. – С. 23–26.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1972. – 352 с.

УДК 633.11.,321":632.75

Влияние климатических факторов и инсектицидов на развитие тлей в посевах пшеницы яровой

С. В. Бойко, М. Г. Немкевич, Е. В. Бречко, кандидаты с.-х. наук, Л. П. Василевская, младший научный сотрудник Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 19.04.2022)

В статье представлены данные о влиянии погодных условий (среднесуточная температура воздуха, относительная влажность воздуха, сумма осадков) вегетационных сезонов 2019–2021 гг. на развитие доминантных видов тлей – большая злаковая (*Sitobion avenae* F.),

In the article the data on the influence of weather conditions (average daily air temperature, relative air humidity, sum of precipitation of the 2019–2021 growing seasons of the development of dominant aphid species – English grain aphid (*Sitobion avenae* F.), bird cherry

черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.) в посевах пшеницы яровой. Приведены результаты оценки эффективности инсектицидов контактного и комбинированного действия в снижении их численности и вредоносности. В условиях 2021 г. при численности черемуховой тли 10,3 ос./стебель, что выше пороговых значений (ЭПВ 9,0–10,0 ос./стебель), изучаемые инсектициды обеспечили снижение плотности фитофага на 87,3–99,4 %, сохранение 1,4–3,8 ц/га зерна.

Введение

Пшеница яровая возделывается в Беларуси на площади более 140 тыс. га или 5,6 % всех зерновых, потенциальная урожайность сортов составляет 65–85 ц/га [2, 8]. Однако в отдельные годы получение высоких урожаев осложняется вредной деятельностью фитофагов, которые могут вызвать потери 10–23 % зерна [5, 8]. Состав энтомофауны зерновых культур в Беларуси отличается большим видовым разнообразием, в числе сосущих насекомых наиболее вредоносны тли [5]. Формирование многочисленных колоний фитофагов приводит к снижению массы зерна, энергии прорастания и всхожести семян, значительно угнетает рост растений [9, 12]. По данным белорусских (Л. И. Трешко, О. Ф. Слабожанкина) и российских (М. Н. Берим) ученых, при массовом развитии тлей в посевах пшеницы яровой потери зерна составляют не менее 2,1–5 ц/га, а в отдельные годы урожай может снижаться вдвое. При невысокой численности злаковые тли известны как переносчики возбудителей опасных вирусных заболеваний пшеницы: полосатой мозаики пшеницы, вируса желтой карликовости ячменя, бледно-зеленой карликовости, карликовости пшеницы [4, 12, 13].

Согласно мониторингу, тли встречаются в посевах пшеницы яровой ежегодно, однако вспышки массового размножения, по данным сотрудников лаборатории энтомологии РУП «Институт защиты растений», наблюдаются раз в несколько лет: 1973, 1986, 1990, 1994, 2002, 2009, 2012, 2021 г., что объясняется погодными условиями вегетационных периодов [8]. Наиболее вредоносные виды – черемуховая и большая злаковая тли. Огромная плодовитость, высокая миграционная активность, наличие нескольких генераций способствуют быстрому нарастанию численности и затрудняют защитные мероприятия [3].

Таким образом, очевидна необходимость проведения регулярного мониторинга тлей в посевах пшеницы яровой и при необходимости использование инсектицидов разного направленного действия.

Методика проведения исследований

Мониторинг фитосанитарной ситуации 2019–2021 гг. и оценка эффективности инсектицидов в посевах пшеницы яровой от тлей проводили в полевых опытах РУП «Институт защиты растений» (аг. Прилуки Минского района) на среднеспелом сорте Любава отечественной селекции, который отнесен в группу ценных сортов и является стандартом в госсортоиспытании [1]. Учеты численности тлей осуществляли в динамике с конца кушения культуры (ДК 29) путем осмотра 25 стеблей (5 проб по 5 стеблей) в каждой повторности мелкоделяночного опыта [7]. При достижении пороговой численности вредителей (ЭПВ) на опытных делянках ранцевым опрыскивателем вносили инсектициды [11].

aphid (*Rhopalosiphum padi* L.) in spring wheat crops are presented. The results of efficiency evaluation of contact and combined insecticides in their number and harmfulness decrease are shown. In the conditions of 2021 at bird cherry aphid number 10,3 indiv./stem which is higher than the threshold values (EHT 9,0–10,0 indiv./stem), the studied insecticides have provided with the phytophage density decrease for 87,3–99,4 %, keeping 1,4–3,8 cwt./ha of grain.

Согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям...» (2009) учеты вели по каждому варианту опыта через 3, 7, 14 суток после применения инсектицидов с последующей оценкой их биологической и хозяйственной эффективности [7]. При планировании и закладке опытов руководствовались «Методикой полевого опыта» [6]. Статистическая обработка собранного материала выполнена методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате многолетнего ежегодного мониторинга агроценозов пшеницы яровой установлено, что растения пшеницы вредят четыре вида тли (сем. настоящие тли Aphididae): большая злаковая (*Sitobion avenae* F.), черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.), обыкновенная злаковая (*Schizaphis graminum* Rond.) и розанно-злаковая (*Metopolophium dirhodum* Walk.), доминируют черемуховая и большая злаковая.

В вегетационных условиях 2019 г. заселение растений черемуховой и большой злаковой тлями отмечено в конце мая (стадия 3–4 узла). Однако невысокая (меньше 65 %) относительная влажность воздуха в I–II декадах июня на фоне высоких дневных температур воздуха (+26...+34 °С) были неблагоприятны для роста численности и образования колоний тлей, поскольку оптимальными для жизнедеятельности фитофагов являются относительная влажность воздуха 70–80 % и среднесуточная температура воздуха +16...+20 °С [3, 4]. Максимальная плотность (1,1 ос./стебель (ЭПВ 9,0–10,0 ос./стебель)) вредителей отмечена в I декаде июня в период появления флагового листа (ДК 37–39), тли в основном заселяли верхние листья.

В начале II декады июня 2020 г. осадки носили кратковременный характер и были неинтенсивными, дневные температуры воздуха составляли в основном +24...+27 °С, что способствовало активному заселению посевов пшеницы яровой тлей. В конце этой декады сложились неблагоприятные погодные условия для увеличения численности вредителей. Ливневый характер осадков, который оказывал существенное отрицательное воздействие на развитие, питание и размножение тлей [3], и жаркая погода (среднесуточная температура воздуха выше среднееголетних значений на 6,7 °С) не способствовали массовому развитию фитофага, численность которого в посевах составила только 0,12 ос./стебель, доминировала большая злаковая тля. В фазе флаг-лист (ДК 37–39) численность вредителей была низкой – насчитывалось 0,32 ос./стебель (ЭПВ – 7,0–8,0 ос./стебель). В III декаде июня наблюдалась сухая и жаркая погода, которая также не способствовала дальнейшему нарастанию численности особей в популяции и увеличению числа колоний фитофагов, для которых, по данным российских ученых (З. В. Нико-

лаева, 2021), необходимо повышение относительной влажности воздуха за 1–2 недели до начала массового их развития [9]. В период образования семян (ДК 71–73) отмечено заселение колосьев пшеницы большой злаковой тлей (рисунок 1), насчитывалось 7,8 ос./стебель, что ниже ЭПВ (11–13 ос./стебель).

Анализ фитосанитарной ситуации опытного участка пшеницы яровой показал, что численность тлей составляла 0,32–1,1 ос./стебель, что было ниже пороговых величин. Биологическая эффективность инсектицидов пиретроидов Децис Профи, ВДГ (дельтаметри, 250 г/кг), Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) и комбинированного инсектицида Декстер, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + ацетамиприд, 115 г/л), примененных в стадии флагового листа (ДК 37–39) при невысокой численности фитофагов, составила 92,9–100 % (таблица 1).

При проведении учетов на 14 сутки после обработки не представлялось возможным оценить эффект препаратов, так как вредители в контрольных вариантах отсутствовали.



Рисунок 1 – Большая злаковая тля в колосе пшеницы яровой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава, 2020 г.)

По результатам фитосанитарного мониторинга в вегетационном сезоне 2021 г. установлено, что в посевах пшеницы яровой отмечался подъем численности тлей.

Первые особи вредителя отмечены в конце кушения (ДК 29) в I декаде июня при среднесуточной температуре воздуха +16,4 °С (рисунок 2). Доминировала черемуховая

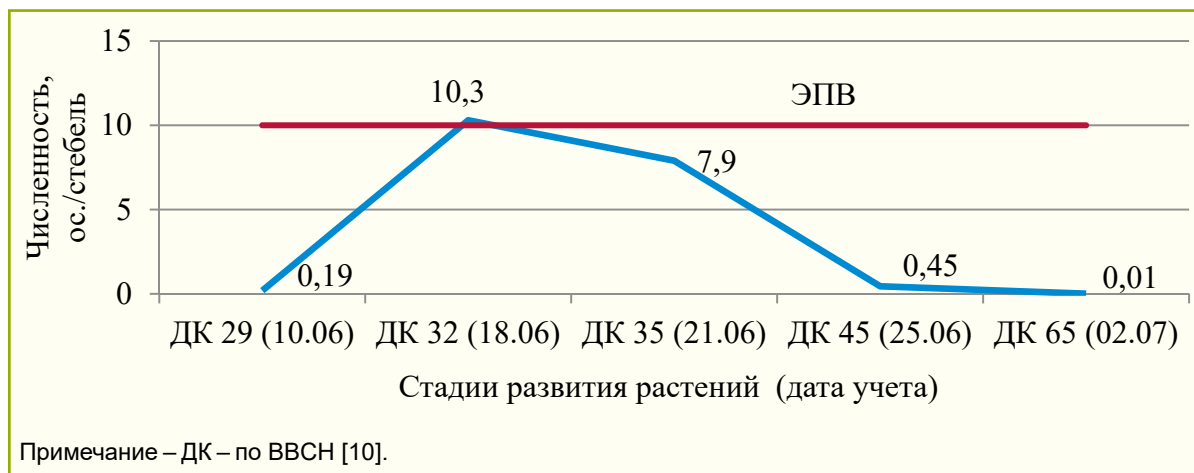


Рисунок 2 – Динамика численности тли черемуховой в посевах пшеницы яровой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава, 2021 г.)

Таблица 1 – Эффективность инсектицидов для защиты пшеницы яровой от вредителей (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава)

Вариант	Численность злаковых тлей после обработки, ос./стебель		Биологическая эффективность, %	
	на день учета			
	3	7	3	7
2019 г.				
Без применения инсектицидов	1,4	1,5	–	–
Декстер, КС (0,2 л/га)	0,1	0	92,9	100
2020 г.				
Без применения инсектицидов	0,30	0,24	–	–
Децис Профи, ВДГ (0,03 кг/га)	0,04	0	86,7	100
Декстер, КС (0,2 л/га)	0,02	0	93,3	100
Фаскорд, КЭ (0,1 л/га)	0,008	0,009	97,3	96,3

Примечание – Дата обработок в стадии флаг-лист (ДК 37–39): в 2019 г. – 11.06, в 2020 г. – 17.06.



Рисунок 3 – Обыкновенная (а) и большая злаковая (б) тли в посевах пшеницы яровой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава, 2021 г.)

тля – 97,8 %, популяция состояла из крылатых и бескрылых (основательниц) партеногенетических самок.

Большая злаковая и обыкновенная тли отмечены на растениях единично (рисунок 3).

Максимальная плотность черемуховой тли – 10,3 ос./стебель выявлена в конце II декады июня при наступлении устойчиво жаркой погоды (среднесуточная температура воздуха +18,3 °С, что на 1,9 °С выше среднесезонных показателей) в стадии 2 узлов пшеницы (ДК 32). Вредитель интенсивно заселял верхнюю и нижнюю часть стеблей, пазухи листьев (рисунок 4).

В конце III декады июня (период набухания колоса – ДК 41–45) наблюдался резкий спад численности черемуховой тли (0,45 ос./стебель), что связано с аномально жаркой (температура воздуха в дневные часы составила +33,1...+35,8 °С, влажность воздуха – 60–67 %) погодой и ливневым дождем (26 июня выпало 46,0 мм осадков, что составило 91,7 % месячной нормы).

При достижении вредителями ЭПВ применяли пиретроид Фаскорд, КЭ (альфа-циперметрин, 100 г/л) и двухкомпонентный инсектицид Аркуэро, КС (ацетамиприд, 375 г/л + бифентрин, 165 г/л). На 3 сутки в варианте с применением препарата контактно-системного действия Аркуэро, КС в норме расхода 0,04–0,05 л/га численность злаковых тлей снизилась на 95,1–96,1 % (рисунок 5), контактного Фаскорд, КЭ (0,1 л/га) – на 7,8 % ниже. Это можно объяснить тем, что до обработки тли

уже успели образовать колонии на стеблях и в пазухах листьев, особенно в точках роста, где действие контактных инсектицидов менее эффективно, но биологическая эффективность пиретроида осталась на уровне нормативной (таблица 2).

К седьмому дню после обработки численность фитофага сократилась в 15 раз, что связано с погодными условиями в этот период. Последующие высокие температуры не позволили популяции возобновиться, в результате чего провести оценку эффективности инсектицидов на 14 день после обработки не представлялось возможным. Защитный эффект инсектицидов достоверно обеспечил сохранение 1,4–3,8 ц/га или 3,2–8,8 % урожая, увеличение массы 1000 зерен составило 0,5–1,5 г.

По результатам исследований инсектицид Аркуэро, КС зарегистрирован в норме расхода 0,04–0,05 л/га в «Государственном реестре средств защиты растений...» для защиты пшеницы яровой от тлей.

Выводы

По данным фаунистического мониторинга посевов пшеницы яровой установлено, что в 2019 г. и 2020 г. наблюдалось депрессивное развитие настоящих тлей в период трубкования – образование зерна, численность была низкой (0,32–7,8 ос./стебель). В вегетационных условиях 2021 г. наблюдалась фаза расселения фи-



Рисунок 4 – Колония черемуховой тли на растении пшеницы яровой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава, 2021 г.)



Рисунок 5 – Гибель черемуховой тли в посевах пшеницы яровой после обработки инсектицидами (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава, 2021 г.)

Таблица 2 – Эффективность инсектицидов в посевах пшеницы яровой для защиты от тли черемуховой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Любава, 2021 г.)

Вариант	Численность после обработки, ос./стебель		Снижение численности относительно исходной после обработки, %		Урожайность, ц/га	Сохраненный урожай	
	на день учета					ц/га	%
	3	7	3	7			
Без применения инсектицидов	7,9	0,45	–	–	43,4	–	–
Фаскорд, КЭ (0,1 л/га)	1,0	0,02	87,3	95,6	44,8	1,4	3,2
Аркуэро, КС (0,04 л/га)	0,4	0,009	95,1	98,3	46,0	2,6	6,0
Аркуэро, КС (0,05 л/га)	0,3	0,003	96,1	99,4	47,2	3,8	8,8
НСР ₀₅					1,28		

Примечание – Численность до обработки – 10,3 ос./стебель.

тофагов, доминировала черемуховая (*Rhopalosiphum padi* L.) тля – 97,8 %, численность (10,3 ос./стебель) превышала пороговые значения.

Оценка эффективности инсектицидов из разных химических классов с разными действующими веществами показала, что в условиях полевых опытов биологическая эффективность инсектицидов контактного действия составила 86,7–100 %, системного – 92,9–100 %.

За счет снижения вредоносности комплекса вредителей в исследуемых вариантах сохраненный урожай пшеницы яровой составил 1,4–3,8 ц/га зерна или 2,5–8,8 % по отношению к варианту без применения инсектицидов.

Литература

1. Агротехнические особенности возделывания яровой пшеницы в Беларуси // С. И. Гриб [и др.] // Земледелие и защита растений: яровые зерновые культуры: совершенствование технологии возделывания. – 2019. – № 1. – С. 6–10.
2. Анализ эффективности протравителей в защите пшеницы яровой от болезней в Беларуси / Е. И. Жук [и др.] // Защита растений. – 2021. – № 45. – С. 127–136.
3. Берим, М. Н. Влияние погодных условий на численность черемухово-злаковой тли *Rhopalosiphum padi* L. на Северо-Западе России / М. Н. Берим // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (80). – С. 109–111.
4. Берим, М. Н. Ареал и зоны вредоносности большой злаковой тли *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera, Aphididae, Macrosiphum) [Электронный ресурс] / М. Н. Берим, М. И. Саулич // Вестник защиты растений. – 2010. – № 1. – С. 67–69. – Режим доступа: <http://vizrsrb.ru/assets/docs/vestnik/2010-1.pdf>. – Дата доступа: 10.01.2022.
5. Доминантные вредители яровых зерновых культур и система защиты / Л. И. Трепашко [и др.] // Земледелие и защита растений: приложение. – 2018. – № 1. – С. 54–64.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко; рец.: Д. М. Бояр, А. И. Блинов. – Д. Прилуки, Минский район: РУП «Ин-т защиты растений», 2009. – 319 с.
8. Тля: большие проблемы от мелкого вредителя / С. В. Бойко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2021. – № 10. – С. 58–63.
9. Николаева, З. В. Тли – вредители зерновых культур в Псковской области / З. В. Николаева, Н. Ю. Тимофеева // Наукосфера. – 2021. – № 1 (1). – С. 123–127 [Электронный ресурс]. – Режим доступа – https://elibrary.ru/download/elibrary_44728411_62330300.pdf. – Дата доступа: 04.01.2022.
10. Пригге, Г. Стадии развития зерновых в соответствии со шкалой ВВСН (код стадии) / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер // Грибные болезни зерновых культур; под ред. Ю. М. Стройкова. – Лимбургерхоф, 2004. – С. 167–173.
11. Система защиты яровых зерновых культур от вредителей / Л. И. Трепашко [и др.] // Интегрированные технологии защиты с.-х. культур от вредителей, болезней и сорняков: произв.-практ. изд. / НАН Беларуси, РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Ж-л «Белорусс. сел. хоз-во», 2019. – С. 24–28.
12. Трепашко, Л. И. Тактика применения инсектицидов против злаковых тлей на яровых зерновых культурах / Л. И. Трепашко, О. Ф. Слабожанкина // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; гл. ред. Л. И. Трепашко [и др.]. – Несвиж, 2004. – Вып. 28. – С. 249–253.
13. Searching for wheat resistance to aphids and wheat bulb fly in the historical Watkins and Gediflux wheat collections / G. I. Aradottir [et al.] // Annals and Applied Biology. – 2017. – V. 170. – Issue 2. – P. 179–188 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://doi.org/10.1111/aab.12326>.

УДК 632.95.028:633.15

Тирада, СК – эффективный протравитель для кукурузы

Г. Н. Куркина¹, Д. Н. Володькин¹, кандидаты с.-х. наук,
И. И. Яцкевич², Н. С. Степаненко¹

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

²ЗАО «Август-Бел»

(Дата поступления статьи в редакцию 06.04.2022)

В статье приведены результаты регистрационных испытаний нового протравителя семян кукурузы Тирада в 2020–2021 гг. Установлено, что фунгицидный протра-

The results of registered examinations of a new seed disinfectant Tirada of corn seed in years 2020–2021 were described in the article. It was found that the fungicidal