

9. Методические указания по картированию сорных растений в колхозах и совхозах / Сост. А. И. Туликов. – М., 1979. – 12 с.
10. Никитин, В. В. Сорные растения флоры СССР / В. В. Никитин. – Л.: Наука, 1993. – 454 с.
11. Природа Белоруссии: попул. энцикл. / редкол.: И. П. Шамякин (гл. ред.) [и др.]. – 2-е изд. – Минск: БелСЭ, 1989. – 599 с.
12. Протасов Н. И. Сорные растения и меры борьбы с ними / Н. И. Протасов, К. П. Паденов, П. М. Шершневу. – Минск: Ураджай, 1987. – 272 с.
13. Осеннее применение глифосатсодержащих гербицидов / С. В. Сорока [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 8. – С. 32–38.
14. Трохонова, З. Г. Вредоносность многолетних сорняков / З. Г. Трохонова // Вопросы агротехники, семеноводства и селекции: сб. науч. тр. / Белорус. НИИ земледелия. – Жодино, 1982. – Вып. 3. – С. 156–161.
15. Фисюнов, А. В. Справочник по борьбе с сорняками / А. В. Фисюнов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 255 с.

УДК 635.25:632.7:632.937

Контроль численности растительноядных трипсов на луке репчатом

С. И. Романовский, научный сотрудник
Института защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 15.04. 2023)

Оценена биологическая и хозяйственная эффективность препарата Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л) для защиты промышленных посевов лука репчатого Темптэйшин F₁ (2021 г.) и Сабросо F₁ (2022 г.) от растительноядных трипсов. Установлен высокий (до 100 %) защитный эффект и пролонгированное действие инсектицида в отношении имаго и личинок фитофагов в нормах расхода 0,35 и 0,40 л/га соответственно при двукратной обработке растений. Отмечено влияние погодных условий и стадии развития растений на плотность популяций сосущих фитофагов и уровень биологической эффективности препарата.

Введение

Подавляющее количество видов растительноядных трипсов – широкие полифаги, тем не менее большинство отечественных и зарубежных авторов причисляют их к одним из главных вредителей лука репчатого [1, 2, 9, 13]. Согласно литературным данным, наиболее распространен и вредоносен в посевах культуры табачный (луковый) трипс (*Thrips tabaci* Lindeman) [1, 2, 5, 8] (рисунок 1).

Расширение ареалов обитания и увеличение численности насекомых семейства Thripidae в промышленных агробиоценозах лука репчатого в последние годы отмечается и в Республике Беларусь, чему способствует постепенное повышение суммы положительных температур с длительными засушливыми периодами вегетации. Предварительные данные наших исследований свидетельствуют о том, что разнообразие местной фауны трипсов в посевах культуры представлено не менее чем 4 видами фитофагов, принадлежащими к родам *Thrips*, *Frankliniella*, *Limotherips*. В период изобилия растительноядных трипсов в массе встречаются и хищные виды рода *Aeolothrips*.

В агроценозах лука репчатого имаго и личинки фитофагов, как правило, занимают одинаковые экологические ниши и питаются сходными ресурсами, предпочитают скрытые и защищенные места в пазухах листовых чешуек и внутри пера [1, 10, 12, 13]. Вредоносность трипсов заключается в ослаблении фотосинтетической активности растений за счет разрушения богатых хлорофиллом

The biological and economic efficiency of the drug Eforia, CS (lambda-cyhalothrin, 106 g/l + thiamethoxam, 141 g/l) for the protection of industrial crops of onion Temptation F₁ (2021) and Sabroso F₁ (2022) from herbivores was evaluated thrips. A high (up to 100 %) protective effect and a prolonged action of the insecticide against adults and larvae of phytophages were established at consumption rates of 0,35 and 0,40 l/ha, respectively, with two-time treatment of plants. The influence of weather conditions and the stage of plant development on the population density of sucking phytophages and the level of biological effectiveness of the preparation was noted.

клеток мезофилла листа, что приводит к нарушению транспорта питательных веществ к луковице [10, 12]. Качество лука на перо при этом снижается в результате появления мелких серебристых пятен в местах проколов, оставленных имаго и личинками фитофагов при питании. Внутри листа и под чешуйками у основания заметны экскременты в виде черных, блестящих точек [8] (рисунок 2).

При сильном повреждении перо приобретает бледно-пепельный цвет. Большую опасность для лука

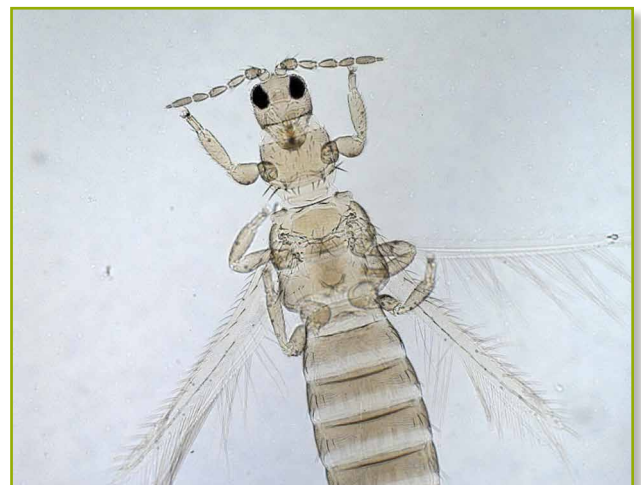


Рисунок 1 – Имаго табачного (лукового) трипса (*Thrips tabaci* Lindeman)

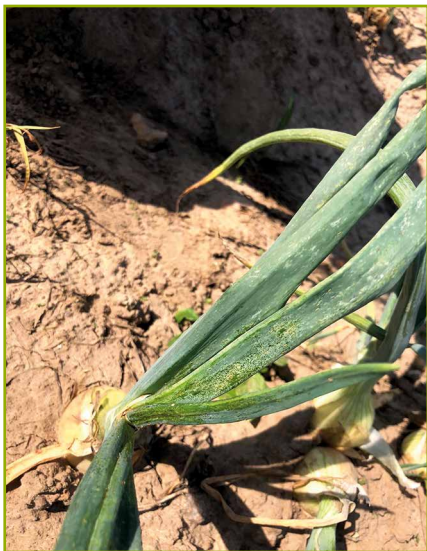


Рисунок 2 – Листья лука репчатого, поврежденные имаго и личинками трипсов

представляет наличие 3–5 имаго и личинок фитофага на растение в стадии 2–3-х ясно выраженных листа (ДК 11–13 ВВСН). Однако, к существенному недобору урожая (свыше 36,4 %) может приводить и увеличение численности вредителей в период активного формирования продукта уборки, что вызывает ускорение процессов физиологического старения растений и, как результат, неполноценное дозревание и недоразвитость луковиц (ДК 43–48 ВВСН) [1, 9, 10, 12]. Поврежденные трипсами посевы наиболее предрасположены к поражению грибными и бактериальными патогенами. Кроме того, в послеуборочный период имаго и личинки также могут продолжать питание, ухудшая качество заложенной на хранение продукции [1, 12].

Для обеспечения стабильности энтомологической ситуации в отношении растительноядных трипсов предпочтительным является использование комбинированных инсектицидов, обладающих контактно-системными свойствами [4]. В данном аспекте представляет интерес препарат Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л), включенный в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для защиты зерновых культур от трипсов и имеющий высокую (до 90,0 %) биологическую эффективность в отношении имаго и личинок сосущих фитофагов в посевах озимой и яровой пшеницы [3, 7]. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение биологической и хозяйственной эффективности препарата Эфория, КС в контроле растительноядных трипсов на луке репчатом.

Методика и условия проведения исследований

Оценку влияния инсектицида Эфория, КС на динамику численности растительноядных трипсов осуществляли в условиях вегетационных сезонов 2021–2022 гг. в промышленных посевах лука репчатого Темптэйшн F₁ (КСУП «Светлогорская овощная фабрика», Светлогорский район, Гомельская область, 2021 г.) и Сабросо F₁ (КУП «Минская овощная фабрика», Минский район, Минская область, 2022 г.).

Закладку мелкоделаночных опытов проводили согласно общепринятой методике [6]. Расположение де-

лянок рендомизированное. Площадь опытной делянки – 25 м², повторность четырёхкратная.

Учет численности растительноядных трипсов осуществляли путем деструктивного осмотра 10 отобранных вместе с луковицей растений в пробах, выделенных случайным образом из каждой повторности опыта, в соответствии со стандартом ЕРРО РР1/267 (1), 2008 г. [11].

В рамках исследований была проведена двукратная обработка растений препаратом Эфория, КС в нормах расхода 0,35 и 0,40 л/га.

Для расчета биологической эффективности инсектицида использовали формулу Аббота:

$$\mathcal{E} = 100 (K - O) / K,$$

где \mathcal{E} – эффективность, выраженная процентом снижения численности вредителя с поправкой на вариант без обработки; K – число живых особей в варианте без обработки в период учета; O – число живых особей в опыте в период учета.

Анализ хозяйственной эффективности был проведен путем сопоставления величины сохраненного урожая в сравнении с вариантом без применения средств защиты растений.

Результаты исследований и их обсуждение

Погодные условия вегетационных сезонов 2021 и 2022 г. в период проведения экспериментальных исследований оказывали непосредственное влияние на сроки появления и дальнейшую динамику численности растительноядных трипсов в изучаемых агробиоценозах лука репчатого.

По результатам мониторинга, проводимого не реже чем один раз в 5–7 дней, установлено, что первая волна миграции имаго вредителей в посевах гибрида Темптэйшн F₁ в 2021 г. отмечена в основной фазе образования 3–5 ясно выраженных листьев (ДК 13–15 ВВСН) во второй декаде июня. Этому способствовало повышение среднесуточной температуры воздуха до +20,5 °С при незначительном количестве атмосферных осадков – 0,2 мм. На фоне гидротермических показателей вегетационного сезона в июле (среднесуточная температура воздуха +22,4...+26,1 °С, сумма осадков 6,0–7,0 мм) фиксировали постоянное присутствие фитофагов в посевах лука при достижении средней численности имаго и личинок 0,95 ос./растение на момент проведения заключительного учета в варианте без обработки (рисунок 3).

В вегетационном сезоне 2022 г., по причине частого выпадения атмосферных осадков с отклонением от нормы на 23,5–24,4 % в мае – июне, появление растительноядных трипсов на луке репчатом Сабросо F₁ отмечали значительно позже – в начале первой декады июля, в основной фазе начала образования луковицы (ДК 41 ВВСН). При этом в результате периодических проливных дождей наиболее интенсивное развитие популяций на опытном участке фиксировали ближе к концу месяца. В сложившихся условиях пиковая численность имаго и личинок трипсов в варианте без обработки до-

стигала в среднем 0,87 ос./растение, чему способствовали температуры воздуха в диапазоне от +19,1 °С до +30,5 °С на фоне снижения суммы атмосферных осадков до 13,9 мм в первой декаде августа (рисунок 4).

Наиболее интенсивное заселение растений и массовое отрождение личинок трипсов в целом за два года исследований наблюдалось в фазе формирования лукавицы (ДК 41–43 ВВСН), чему способствовало наступление благоприятных гидротермических условий на данном этапе онтогенеза растений. В этот период наблюдали большое скопление подвижных стадий фитофагов в местах питания у основания листьев под чешуйками.

На фоне оптимальных метеорологических показателей, установленных в годы исследований в период формирования продукта уборки (ДК 47–49 ВВСН), негативное влияние на рост плотности популяций оказывало развитие патогенов и естественное отмирание листовой массы. В этот период имаго и личинки насекомых отдавали предпочтение более зеленым растениям, физиологическое состояние которых соответствовало требованиям для питания и размножения.

Руководствуясь важными аспектами биоэкологических особенностей фитофагов семейства Thripidae (скрытый образ жизни, высокая плодовитость и скорость развития всех генераций), для предупреждения стремительного увеличения плотности популяций и сокращения резервов покоящихся стадий вредителей на фоне сложившихся гидротермических условий в периоды вегетации культуры (2021–2022 гг.) осуществляли двукратное опрыскивание растений инсектицидом Эфория, КС с интервалом 7 суток.

Установлено, что в результате однократного опрыскивания посевов лука репчатого Темптэйшн F₁ (2021 г.) при обнаружении единичных имаго трипсов биологическая эффективность изучаемого препарата в нормах расхода 0,35 и 0,40 л/га составила 100 % при учетах в течение 7 суток (таблица 1).

На фоне положительной динамики развития популяций фитофагов в варианте без обработки (0,06–0,1 ос./растение) в рассматриваемый период наблюдений, аналогичный результат был получен и на 2-е сутки после двукратного

применения инсектицида. При учетах через 5 суток, вследствие появления единичных имаго трипсов на опытных делянках, отмечали снижение биологической эффективности препарата в изучаемых нормах расхода до 83,4 %. В дальнейшем, на фоне минимальных колебаний плотности популяций, защитный эффект препарата Эфория, КС после двукратной обработки опытных посевов лука оставался на достаточно высоком уровне: при норме расхода 0,35 л/га составил 75,9–95,0 %, при норме 0,40 л/га варьировал от 87,9 до 100 %.

Результаты исследований, проведенных в вегетационном сезоне 2022 г. в посевах лука репчатого Сабросо F₁, свидетельствуют о снижении проявленной ранее начальной активности препарата Эфория, КС. Так, при наблюдениях через 2-е суток после однократного опрыскивания растений биологическая эффективность инсектицида в норме расхода 0,35 л/га составила 70,0 %, а при норме 0,4 л/га достигала 80,0 % относительно варианта без обработки. На наш взгляд, полученные расхождения являются причиной более позднего проведения защитных мероприятий – в начале развития продукта уборки. Следовательно, можно предположить, что формирование полноценной вегетативной массы

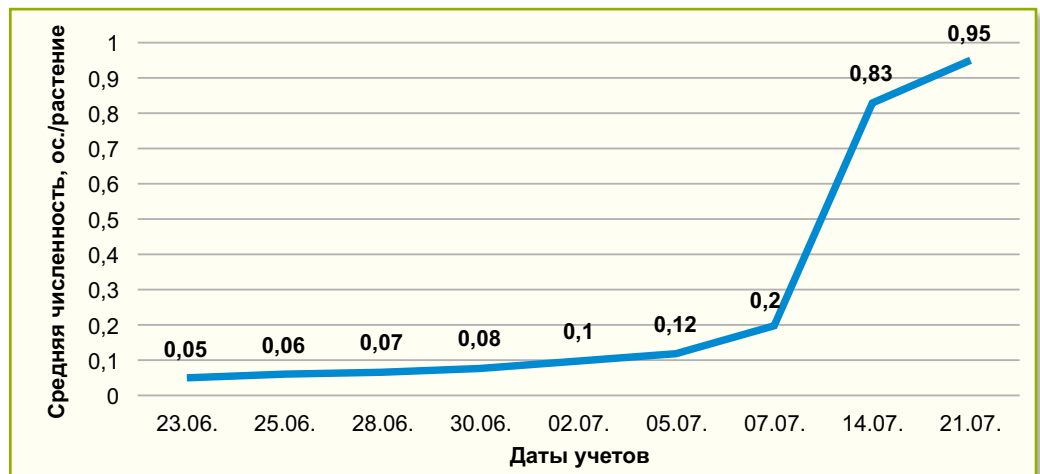


Рисунок 3 – Динамика численности имаго и личинок растительоядных трипсов на луке репчатом в варианте без обработки (полевой мелкоделяночный опыт, КСУП «Светлогорская овощная фабрика», Темптэйшн F₁, 2021 г.)

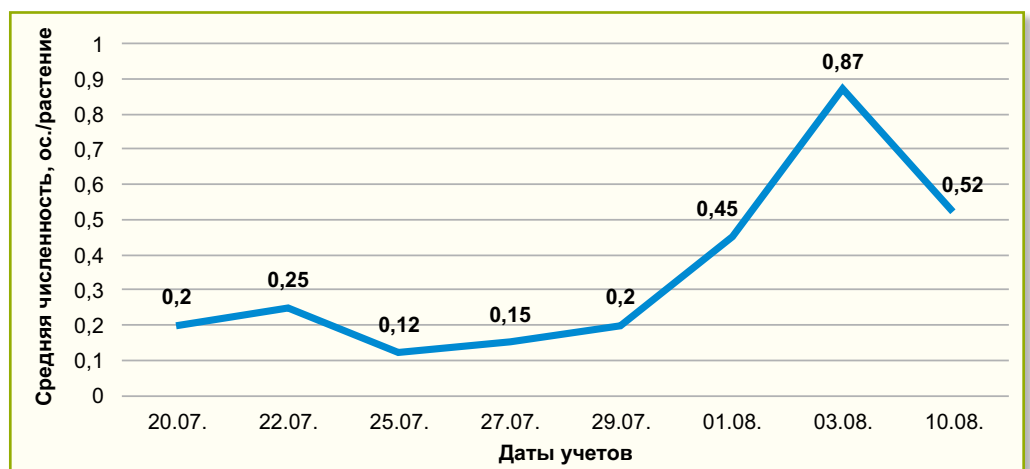


Рисунок 4 – Динамика численности имаго и личинок растительоядных трипсов на луке репчатом в варианте без обработки (полевой мелкоделяночный опыт, КУП «Минская овощная фабрика», Сабросо F₁, 2022 г.)

Таблица 1 – Биологическая эффективность препарата Эфория, КС в контроле растительноядных трипсов семейства Thripidae на луке репчатом (полевой мелкоделяночный опыт, КСУП «Светлогорская овощная фабрика», Темптэйшн F₁, 2021 г.)

Вариант	Норма расхода (л/га)	Средняя численность до обработки, ос./раст.	Биологическая эффективность, % на сутки учета после обработки							
			первой			второй				
			2-е	5-е	7-е	2-е	5-е	7-е	14-е	21-е
Без обработки*	–	0,05	0,06	0,075	0,08	0,10	0,12	0,20	0,83	0,95
Эфория, КС	0,35	0,10	100	100	100	100	83,40	95,0	75,90	78,90
Эфория, КС	0,40	0,10	100	100	100	100	83,40	100	87,90	84,20

Примечания – 1 – *Средняя численность имаго и личинок, ос./растение;
2 – Первая обработка – 23.06.2021; вторая обработка – 30.06.2021.

на данном этапе онтогенеза культуры позволило минимизировать токсическое воздействие препарата на питающиеся стадии насекомых, находящиеся в местах плотного соприкосновения листовых пластинок у их основания. В дальнейшем, при наблюдениях в течение 7 суток после однократного опрыскивания растений на фоне периодических атмосферных осадков, способствующих постепенному снижению численности фитофагов в варианте без обработки, биологическая эффективность препарата Эфория, КС находилась в пределах 60,0–70,0 % в норме расхода 0,35 л/га и 66,7–80,0 % – при норме 0,40 л/га (таблица 2).

В результате двукратной обработки растений лука отмечено стабильное повышение эффективности изучаемого инсектицида. Так, при учетах в течение 14-и суток биологическая эффективность препарата Эфория, КС в отношении имаго и личинок трипсов при минимальной норме расхода (0,35 л/га) варьировала от 87,5 до 100 %, при максимальной (0,4 л/га) – достигала 100 % (таблица 2). На фоне установленной начальной активности и пролонгированного действия на популяции фитофагов двукратное использование изучаемого инсектицида в посевах гибрида Сабросо F₁ обеспечивало сохранение до 42,1 ц/га (0,35 л/га) и 49,8 ц/га (0,40 л/га) урожайности лука репки относительно варианта без обработки (НСР_{0,5} – 12,28) (рисунок 5).

Полученные в целом за два года (2021–2022 гг.) экспериментальные данные свидетельствуют о высокой биологической и хозяйственной эффективности препарата в контроле фитофагов семейства Thripidae в посевах лука репчатого. Инсектицид Эфория, КС внесен в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для защиты лука репчатого от растительноядных трипсов.

Вместе с тем следует отметить, что на фоне ежегодно растущей распространенности и высокой вредоносности насекомых семейства Thripidae в промышленных агробиоценозах лука для предотвращения появления высокорезистентных популяций к химическому классу

неоникотиноидов необходимо формирование ассортимента эффективных средств защиты растений, что позволит оптимизировать энтомологическую ситуацию и создать эффективную систему защиты культуры.

Заключение

Установлено, что погодные условия вегетационных сезонов оказывали непосредственное влияние на сроки появления и динамику численности растительноядных трипсов в посадках лука репчатого. В 2021 г. обнаружение единичных имаго трипсов на гибриде Темптэйшн F₁ отмечали в основной фазе образования 3–5 ясно выраженных листьев (ДК 13–15 ВВСН) во второй декаде июня при наступлении благоприятных гидротермических параметров окружающей среды (среднесуточная температура воздуха +20,5 °С, количество атмосферных осадков – 0,2 мм). В результате частого выпадения атмосферных осадков с отклонением от нормы на 23,5–24,4 % в мае – июне 2022 г. появление фитофагов в посевах культуры фиксировали значительно позже – в начале первой декады июля, в основной фазе начала образования луковицы (ДК 41 ВВСН).

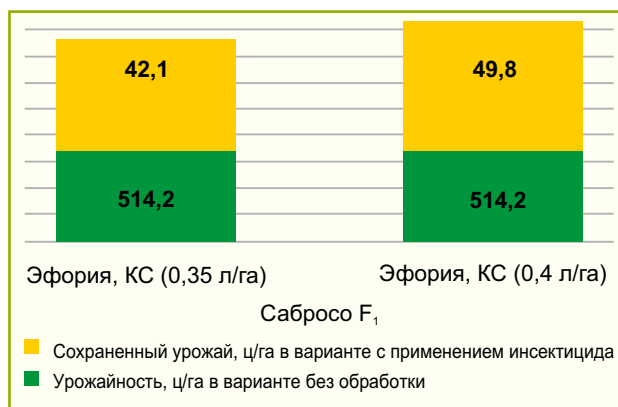


Рисунок 5 – Хозяйственная эффективность препарата Эфория, КС в защите посевов лука репчатого против растительноядных трипсов

Таблица 2 – Биологическая эффективность инсектицидов в контроле растительноядных трипсов сем. Thripidae на луке репчатом (полевой мелкоделяночный опыт, КУП «Минская овощная фабрика», Сабросо F₁, 2022 г.)

Вариант	Норма расхода (л/га)	Средняя численность до обработки, ос./раст.	Биологическая эффективность, % на сутки учета после обработки							
			первой			второй				
			2-е	5-е	7-е	2-е	5-е	7-е	14-е	
Без обработки*	–	0,20	0,25	0,125	0,15	0,20	0,45	0,875	0,525	
Эфория, КС	0,35	0,20	70,0	60,0	66,7	87,5	100	100	100	
Эфория, КС	0,40	0,225	80,0	80,0	66,7	100	100	100	100	

Примечания – 1 – *Средняя численность имаго и личинок, ос./растение;
2 – Первая обработка – 20.07.2022; вторая обработка – 27.07.2022.

Установлено, что двукратное применение препарата Эфория, КС (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л) с интервалом 7 суток в период начального заселения фитофагами промышленных посевов лука репчатого Темптэйш F₁ (2021 г.) и Сабросо F₁ (2022 г.) обеспечивало продолжительный контроль плотности популяций растительоядных трипсов на уровне 100 % относительно варианта без обработки. Двукратное использование изучаемого инсектицида в нормах расхода 0,35 и 0,4 л/га способствовало сохранению до 42,1 и 49,8 ц/га урожая лука репки относительно варианта без обработки.

Литература

- Байрамбеков, Ш. Б. Распространение табачного трипса в орошаемых агроценозах дельты Волги / Ш. Б. Байрамбеков, Н. К. Дубровин // Защита и карантин растений. – 2020. – № 9. – С. 44–45.
- Белых, Е. Б. Химическая защита лука от вредителей / Е. Б. Белых, Г. П. Иванова // Картофель и овощи. – 2014. – № 7. – С. 24–27.
- Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. изд. / Гл. гос. инсп. по семеноводству, карантину и защите растений; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – 742 с.
- Долженко, О. В. Возможность использования комбинированных препаратов для защиты картофеля от вредителей / О. В. Долженко, М. Н. Шорохов, О. А. Кривченко // Рос. с.-х. наука. – 2019. – № 5. – С. 32–36.
- Дубравин, Н. К. Действие инсектицидов против табачного трипса на луке репчатом в условиях дельты Волги / Н. К. Дубравин, Г. Н. Киселева, Л. Г. Перова // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., с. Соленое Займище, 21–22 мая 2020 г. / ФГБНУ «Прикаспийский аграр. федеральный науч. центр РАН». – с. Соленое Займище, 2020 г. – С. 51–53.
- Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / Ин-т защиты растений; под ред. Л. И. Трепашко. — Несвиж, 2009. — 320 с.
- Оськин, С. Ю. Динамика численности и особенности вредоносности пшеничного трипса на озимой и яровой пшенице / С. Ю. Оськин, Е. Е. Критская // Вавиловские чтения – 2021: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 134-летию со дня рожд. академика Н. И. Вавилова, Саратов, 24–25 ноября 2022 г. / ФГБУ «Саратовский гос. агр. ун-т. им. Н. И. Вавилова»; редкол.: Д. А. Соловьев [и др.]. – Саратов, 2022. – С. 162–166.
- Сыченкова, С. А. Совершенствование химической защиты лука репчатого от трипса / С. А. Сыченкова // Овочівництво і баштаництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках V наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2020», 10–11 березня 2020 р., с. Крути, Чернігівська обл.): у 5 т. / ДС «Маяк» ІОБ НААН; відп. за вип. О. В. Позняк. – Обухів, 2020. – Т. 1. – С. 142–150.
- Церковная, В. С. Защита лука репчатого от трипсов / В. С. Церковная // Инновационные аспекты улучшения с.-х. культур: материалы Интернациональной науч.-практ. конф., Молдова, 6 сент. 2018 г. / Ин-т фитотехники "Pogumbeni". – Молдова, 2018. – С. 475–480.
- Capinera John L. Handbook of Vegetable Pests / John L. Capinera. – India: Elsevier Inc., 2020. – 797 s.
- EPPO PP1/267 (1) – Трипсы в посевах лука, 2008 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pp1.eppo.int/standards/PP1-267-1>. – Дата доступа: 11.11.2022.
- Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) Biology, Ecology, and Management in Onion Production Systems / K. G. Harsimran [et al.] // J. of Integrated Pest Management. – 2015. – Vol 6, Iss. 1. – P. 1–9.
- Evaluation of Sampling Methodology for Determining the Population Dynamics of Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Ontario Onion Fields / J. K. Macintyre-Allen [et al.] // J. of Economic Entomology. – 2005. – Vol. 98, Iss. 6. – P. 2272–2281.

УДК 633.28.631.53.02

Использование десикации при возделывании суданской травы на семена

Е. М. Чирко, кандидат с.-х. наук, Т. В. Гончаревич, научный сотрудник
Брестская ОСХОС НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 23.01.2023)

В публикации изложены результаты исследований по изучению влияния десикации на урожайность и посевные качества семян суданской травы в почвенно-климатических условиях юго-западной части Республики Беларусь. Применение десиканта Реглон супер, ВР (2 л/га) для предуборочной десикации семенников суданской травы обеспечивает снижение влажности листовидной массы на 40 % и зерна в метелке до влажности 18–20 %, тем самым повышает технологичность комбайновой уборки. При этом использование указанного десиканта не оказывает негативного влияния на урожайность и посевные качества семян суданской травы.

Введение

Важным резервом производства кормов является расширение площадей под засухоустойчивыми культурами, к которым относится суданская трава. Суданская трава является перспективной культурой в кормовом направ-

The results of studies on the study of the effect of desiccation on the yield and sowing qualities of seeds of Sudanese grass in the soil and climatic conditions of the southwestern part of the republic are presented. The use of desiccant of Reglon super, AS (2 l/ha) for pre-harvest desiccation of seed plants of Sudan grass reduces the moisture content of the leafy mass by 40 % and the grain in the panicle to a moisture content of 18–20 %, thereby increasing the manufacturability of harvesting by direct combining. At the same time, the use of desiccant does not adversely affect the yield and sowing qualities of Sudanese grass seeds.

лении. В 100 кг зеленой массы содержится 14–16 к. ед., 28–32 г переваримого протеина, переваримость корма составляет 69–71 %. Сено из суданской травы по своей питательности уступает только сено из бобовых трав: в 100 кг корма содержится 50–57 к. ед., 68–74 г переваримого протеина. Хорошими качествами характеризуется