

УДК 632.931:470.44

**ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА
НА ЧИСЛЕННОСТЬ ЗАПАДНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ТРИПСА
(FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS PERGANDE)
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР**

Еськов И.Д., Губайдулина Ф.Г.

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,
Саратов, e-mail: iskov1950@mail.ru*

Проведен анализ влияния абиотических факторов (температура и влажность воздуха) на численность опасного фитофага западного калифорнийского трипса (*Frankliniella occidentalis Pergande*) в условиях защищенного грунта в Саратовской области. Установлено, что влияние абиотических факторов на численность трипса слабее, чем биотических факторов (трофическая база). Цветочные декоративные культуры (розы, хризантемы, герань и антуриум) заселяются трипсом в различной степени. Роза и хризантема относятся к сильно повреждаемым, антуриум – к средне повреждаемым, герань – к слабо повреждаемым культурам. Чем выше пищевая ценность повреждаемых растений для трипсов, тем ниже его зависимость от абиотических компонентов микроклимата в теплице. Температура воздуха сильнее изменяет численность фитофага, чем влажность воздуха в теплице. Оптимальными температурами для трипса являются 24–34 °С. При температуре выше 34 °С численность трипсов вне зависимости от наличия трофической базы начинает снижаться.

Ключевые слова: западный калифорнийский трипс (*Frankliniella occidentalis Pergande*), защищенный грунт, температура воздуха, влажность воздуха, декоративные цветущие культуры (розы, герань, хризантемы, антуриум)

**THE IMPACT OF THE GREENHOUSE MICROCLIMATE ON THE NUMBER
OF WESTERN CALIFORNIA THRIPS (FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS
PERGANDE) IN THE CULTIVATION OF FLOWER CROPS**

Eskov I.D., Gubaydulina F.G.

Saratov State Vavilov Agrarian University, Saratov, e-mail: iskov1950@mail.ru

The number of phytophage protected soil depends not only on the presence of damaged crops (regulatory factor), as well as abiotic factors (the modifying factors). The basis of the greenhouse climate is temperature and humidity. The purpose of this study was to identify optimal conditions for the development of thrips (*Frankliniella occidentalis Pergande*, Insecta, Thysanoptera, Thripidae) on flower crops: rose, geranium, chrysanthemum and Anthurium in a protected ground for effective control of the population and timely localization of foci of phytophage. Greenhouse 4-block glazed hangar type 1200 m². Taken into account these hygrometer psychrometer VIT-1. The number of phytophage protected soil depends not only on damaged crops, as well as on abiotic factors. The trips agreement has properties ecologically plastic species are able to grow in a temperature range from 90 °C to 400 °C, optimal control in the greenhouse. This can be used a regression equation that has the form: while defending culture geranium (born. Geranium) of the trips agreement: $y = 4,844 + 0,059x_1 - 0,058x_2$, $R = 0,354$; in defending the culture of Anthurium (genus Anthurium) of the trips agreement: $y = -1,075 + 0,226x_1 - 0,011x_2$, $R = 0,545$, x_1 - temperature, x_2 is the humidity. For crops severely damaged by thrips (roses and chrysanthemums) climatic factor is not as significant.

Keywords: Western California thrips (*Frankliniella occidentalis Pergande*), greenhouse, air temperature, humidity, ornamental flowering of culture (rose, geranium, chrysanthemum, anthurium)

Известно, что в условиях защищенно-го грунта продукция может выращиваться круглый год, благодаря искусственно созданному и поддержанному микроклимату. Микроклимат – совокупность физических параметров воздушной и корнеобитаемой среды в отдельных культивационных сооружениях. На него оказывают также влияние климатические факторы и фитоценоза (фитоценоз – растительное сообщество, характеризующееся определенным составом и взаимоотношениями между растениями и окружающей средой). Большое влияние на микроклимат оказывают также и сами растения [2, 4].

Обеспечение «правильных» для роз параметров микроклимата в течение суток,

сезона года, периодов (стадий) развития роз приводит к экономическому успеху предприятия. Основой тепличного выращивания любой культуры является температурный режим в теплице. Для выращивания здоровых, с сильной корневой системой кустов роз, необходимо с момента посадки до первой срезки температуру воздуха поддерживать на уровне 22 °С в дневное время, а ночью 20 °С. В весенне-летнее время температура воздуха в теплице может подниматься до 25–27 °С, при этом желательно в ночное время температуру снизить до 16–17 °С [4].

Относительная влажность воздуха также является одним из основных параметров при выращивании роз. С одной стороны,

для активного роста розы необходима относительная влажность воздуха в пределах 70–85%, с целью обеспечения оптимальных условий фотосинтеза. С другой стороны, относительная влажность воздуха является важнейшим условием развития болезней и вредителей розы. При высокой относительной влажности воздуха в теплице (более 90%) существенно повышается риск поражения роз мучнистой росой. Это сразу ведет к резкой потере товарного качества цветов. Однако при низкой относительной влажности воздуха в теплице (менее 50%) повышается риск поражения розы паутинным клещом и также мучнистой росой. Это сразу ведет к резкой потере товарного качества цветов [4].

В последние годы на территории России отмечен в тепличных хозяйствах Западный (калифорнийский) трипс (*Frankliniella occidentalis* Pergande., *Insecta*, *Thysanoptera*, *Thripidae*) – опасный фитофаг с постоянно расширяющимся ареалом. Круг кормовых растений включает свыше 250 видов. В теплицах повреждает огурец, томат, перец, лук, многие декоративные и цветочные культуры [1, 5].

Целью наших исследований было выявление оптимальных условий развития трипса *Frankliniella occidentalis* на цветочных культурах: роза, герань, хризантема и антуриум в условиях защищенного грунта. Полученные данные необходимы для эффективного контроля за численностью и своевременной локализацией очагов данного опасного фитофага.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в течение 3-х лет (2012–2014 гг.), каждую декаду месяца ежегодно с января по декабрь на базе УНПК Агроцентр (г. Саратов). Теплица 4-блочная остекленная ангарного типа 1200 м². Учетная площадь, занимаемая под растения, составила 30 м² в четырехкратной повторности. Выявление численности трипса проводили на декоративных цветочных культурах (род *Rosa* (Роза, шиповник), семейство *Rosaceae* (Розовые, розоцветные); род *Chrysanthemum* (Хризантема), семейство *Compositae* (Сложноцветные, или астровые); род *Geranium* (Герань), семейство *Geraniaceae* (Гераниевые) и род *Anthurium* (Антуриум), семейство: *Araceae* (Аронниковые, ароидные).

Видовую принадлежность трипсов идентифицировали в лаборатории путем приготовления микропрепаратов трипса согласно общепринятым методикам [7, 8]. Для контроля численности трипса применялась методика Мешкова Ю.М. (2009) [6]. Учитывалось влияние на численность трипсов следующих абиотических факторов: температура воздуха и влажность воздуха (гигрометр психрометрический ВИТ-1).

Статистическая обработка результатов осуществлялась общепринятыми методами (Доспехов, 1985) [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Анализируя данные динамики численности трипса на розе в зависимости от температуры и влажности, необходимо отметить, что в течение года температура в цветочных блоках варьировалась от 5°C до 40,4°C в зависимости от сезона года (коэффициент корреляции между численностью трипса и изменением температуры в розарии составил $r = 0,776$). На рис. 1 показано влияние температуры воздуха на численность *Frankliniella occidentalis*.

Анализ влияния абиотических факторов возможно рассматривать только в контексте с технологическим процессом выращивания цветочных культур. Так, температура воздуха от 5°C до 15°C поддерживается, когда растение находится в покое или в начале выхода из него, когда трипс находится в диапаузе. Минимальное количество трипсов (0,3 экз./бутон) было обнаружено при температуре 16°C в первой декаде января. После выхода из диапаузы популяция трипса быстро наращивает свою численность, тем более что температура в теплице постепенно возрастает примерно на 2°C каждую декаду. Максимальная температура 40,4°C была зафиксирована в третьей декаде июля. В это время численность трипсов составила 5,4 экз./бутон.

Однако максимальное количество вредителя 10,1 экз./бутон было зафиксировано при температуре 34,3°C в третьей декаде июня.

Таким образом, западный калифорнийский трипс, обладает свойствами экологически пластичного вида способного развиваться в температурном диапазоне от 9°C до 40°C, особенно при наличии пищи, но диапазон оптимальных температур для нормального развития трипса находится в более узких рамках. По нашим данным оптимальными температурами для трипса являются 24–34°C. При температуре выше 34°C численность трипсов вне зависимости от наличия трофической базы начинает снижаться.

Несмотря на то что влажность воздуха варьируется незначительно, изменяясь на 8%, от 83% до 91% в теплице, этот показатель также влияет на развитие трипса ($r = 0,531$) (рис. 2).

По нашим данным, трипс начинает развиваться на розах, когда они выходят из покоя и влажность воздуха в этот период составляет 84–85%. Несмотря на то что влияние влажности воздуха на численность фитофага не так заметно, как температурный фактор, четкое нарастание численности совпадает с повышением влажности с 89% до 91%. Максимальная численность

трипса 10,1 экз./бутон наблюдалась в розарии при влажности воздуха 91%.

Анализируя температуру и влажность в маточнике хризантем на численность западного калифорнийского трипса необходимо отметить, что хризантема, так как и роза, является культурой, сильно повреждаемой трипсами. Хризантема является местом постоянной резервации данного фитофага. Поэтому при всем диапазоне температур, поддерживаемых в блоке данной цветоч-

ной культуры, трипсы находятся постоянно, хотя их численность варьируется от 0,3 до 6,4 экз./бутон. Минимальная и максимальная численность приходилась на показатели соответственно 18°C и 33,2°C ($r = 0,374$). Влажность в цветочном блоке, где выращивались хризантемы, составила от 84% до 91% ($r = 0,141$). Диапазон комфортных условий развития трипса на хризантемах составляет: температура 25–33°C и влажность воздуха 84,5–87,0%.

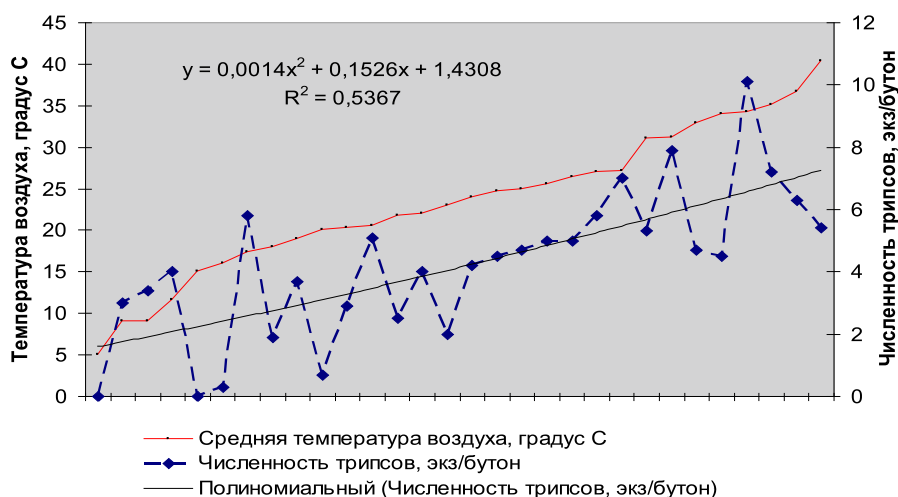


Рис. 1. Влияние температуры воздуха на численность трипса *Frankliniella occidentalis* Pergande (розы, в теплицах УНПК Агроцентр 2012–2014 гг.)

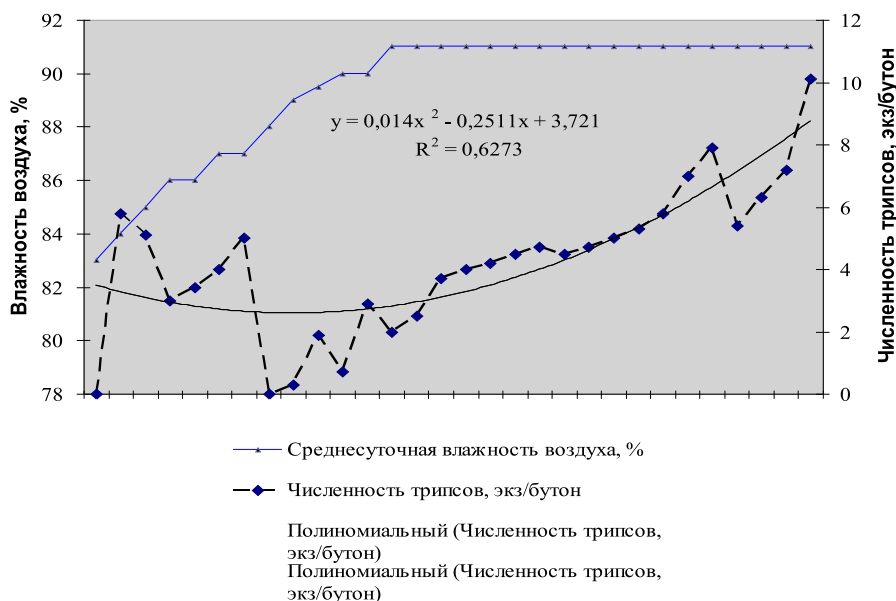


Рис. 2. Влияние влажности воздуха на численность трипса *Frankliniella occidentalis* Pergande (розы, в теплицах УНПК Агроцентр 2012–2014 гг.)

Низкий коэффициент корреляции численности трипсов от температуры и влажности воздуха теплиц объясняется тем, что хризантема по своим морфо-биологическим характеристикам создает собственный микроклимат, что на фоне общей пищевой привлекательности для трипса снижает влияние абиотических факторов на вредителя. Таким образом, роль абиотических факторов на численность трипса, питающегося на хризантемах, незначительна.

В рамках наших исследований анализировалось влияние температуры и влажности на численность трипсов на герани. В цветочном блоке, где выращивалась герань, температура варьировалась от 12,0–39,5 °С, влажность воздуха – 84–91 %. Коэффициент корреляции численности трипсов и влажности воздуха равен $r = 0,251$, численности трипсов и температуры воздуха $r = 0,578$. Очевидно, что температурный фактор в большей степени влияет на состояние популяции трипсов (так же, как на других изучаемых цветочных культурах). Несмотря на слабую степень зависимости между климатическими факторами и численностью трипсов, можно отметить диапазоны комфортных условий для западного калифорнийского трипса: оптимальная температура воздуха 22–33 °С.

Комплексное влияние температуры и влажности на динамику численности трипса на антуриуме подпадает под общую тенденцию, что и на других культурах (соответственно коэффициент корреляции $r = 0,738$ – для температуры воздуха, $r = 0,458$ – для влажности).

По данным наших исследований, на динамику численности трипса в большей степени влияют биотические факторы (трофическая база – цветочные культуры). Так, в наших исследованиях отмечалось, что роза и хризантема относятся к сильно повреждаемым, антуриум – к средне повреждаемым, герань – к слабо повреждаемым культурам. Таким образом, при фитосанитарном мониторинге необходимо обращать внимание на взаимное расположение цветочных культур в блоках теплиц.

Статистический анализ численности трипсов в зависимости от цветочной культуры позволяет сделать вывод о том, что, чем выше пищевая ценность повреждаемых растений для трипса, тем ниже его зависимость от абиотических факторов.

Так, на хризантеме трипс находится практически постоянно (вне зависимости от температуры и влажности в блоке, где она выращивается). В то время, когда речь идет о менее поврежденных культурах (ан-

туриум и герань), зависимость состояния вредителя от факторов климата становится более заметной для численности трипса на антуриуме ($r = 0,738$ от температуры воздуха, $r = 0,458$ от влажности воздуха); на герани ($r = 0,577$ от температуры воздуха, $r = 0,251$ от влажности воздуха).

Когда речь идет о защите слабо- и среднеповреждаемых растений трипсом, необходимо в большей степени обращать внимание на характеристики климат-контроля в теплице. При этом может быть использовано уравнение регрессии, которое имеет вид:

– при защите культуры герань (род *Geranium*) от трипса

$$y = 4,844 + 0,059x_1 - 0,058x_2,$$

где x_1 – температура, x_2 – влажность, R – коэффициент регрессии = 0,354;

– при защите культуры антуриум (род *Anthurium*) от трипса

$$y = -1,075 + 0,226x_1 - 0,011x_2,$$

где x_1 – температура, x_2 – влажность, R – коэффициент регрессии = 0,545.

Для культур, сильно повреждаемых трипсом (розы и хризантемы), климатический фактор не столь значительный.

Представленные уравнения регрессии можно использовать при разработке системы защиты герани, антуриума и других средне- и слабоповреждаемых трипсом цветочных культур с большей эффективностью, чем для контроля численности трипса на сильноповреждаемых культурах.

Необходимо обратить внимание на взаимное расположение цветущих растений в блоках теплицы (коэффициент корреляции численности трипса на рядом расположенных секторах с хризантемами и геранью равен $r = 0,734$; с хризантемами и антуриумом $r = 0,324$; с геранью и антуриумом $r = 0,735$).

Статистический анализ позволяет выявить отсутствие синхронности в динамике численности фитофагов на вышеуказанных цветочных культурах (хризантема и антуриум). Так как они сами по себе привлекательны для вредителей, фитофагу нет необходимости переходить с одной культуры на другую при условии отсутствия дефицита пищи. В то время как слабоповреждаемая культура (герань), расположенная рядом с излюбленными и сильноповреждаемыми культурами, не привлекает к себе фитофага, несмотря на близкое расположение.

Выводы

Влияние абиотических факторов на численность трипсов меньше, чем биотических

(трофическая база – растения розы и другие цветочные культуры). Статистический анализ показал, что влияние температуры воздуха выше, чем влияние влажности на численность трипса.

В течение года температура в цветочных блоках варьировалась от 5 °С до 40,4 °С в зависимости от сезона года ($r = 0,776$ между численностью трипса и изменением температуры воздуха в розарии). Влажность воздуха находилась в диапазоне от 83 % до 91 % ($r = 0,531$ между численностью трипса и изменением влажности воздуха в розарии).

Западный калифорнийский трипс обладает свойствами экологически пластичного вида, способного развиваться в температурном диапазоне от 9 °С до 40 °С, особенно при наличии пищи, но диапазон оптимальных температур для нормального развития трипса находится в более узких рамках (оптимальными температурами для трипса являются 24–34 °С, влажность воздуха в этот период составляет 84–85 %).

Хризантема является местом постоянной резервации данного фитофага. Диапазон комфортных условий развития трипса на хризантемах составляет: температура 25–33 °С и влажность воздуха 84,5–87,0 %. В цветочном блоке, где выращивалась герань температура варьировалась от 12,0–39,5 °С, влажность воздуха 84–91 %. На антуриуме комплексное влияние температуры и влажности на динамику численности трипса подпадает под общую тенденцию (соответственно коэффициент корреляции $r = 0,738$ – для температуры воздуха, $r = 0,458$ – для влажности).

Роза и хризантема относятся к сильно повреждаемым, антуриум – к средне повреждаемым, герань – к слабо повреждаемым культурам и при фитосанитарном мониторинге необходимо обращать внимание на взаимное расположение цветочных культур в блоках теплиц.

Список литературы

1. Ахатов А.К. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / Под редакцией А.К. Ахатов, Ижевский. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 307 с.

2. Гиль Л.С. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта. Практическое руководство // Гиль Л.С., Пашковский А.И., Сулима Л.Т. – М.: Рута, 2012. – 468 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Заурембеков А.А. Выращивание роз на срез // Тепличные технологии. – 2004. – № 6. – С. 11–18.

5. Ижевский С.С. Западный цветочный трипс / С.С. Ижевский // Защита растений. – 1996. – № 2. – С. 34–35.

6. Мешков Ю.И. Материалы хищничества *Neoseiulus herbarius* (Wainstein) на западном цветочном трипсе / Мешков Ю.И., Suchalkin Ф.А. // Материалы восьмого акарологического совещания. СПб., 2004. – С. 71–72.

7. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.

8. European and Mediterranean Plant Protection Organization: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Frankliniella_occidentalis/FRANOC_protocol.pdf (accessed 18 Mart 2014).

References

1. Ahatov A.K. Vrediteli teplichnyh i oranzherejnyh rastenij (morfologija, obraz zhizni, vredonosnost, borba) / Pod redakciej A.K. Ahatov, Izhevskij. M.: Tovarishestvo nauchnyh izdaniy KMK, 2004. 307 p.

2. Gil L.S. Sovremennoe ovoshhevodstvo zakrytogo i otkrytogo grunta. Prakticheskoe rukovodstvo // Gil L.S., Pashkovskij A.I., Sulima L.T. M.: Ruta, 2012. 468 p.

3. Dospheov B.A. Metodika polevogo opyta: (S osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.

4. Zaurimbekov A.A. Vyrashhivaniya roz na srez // Teplichnye tehnologii. 2004. no. 6. pp. 11–18.

5. Izhevskij S.S. Zapadnyj cvetochnyj tripe / S.S. Izhevskij // Zashhita rastenij. 1996. no. 2. pp. 34–35.

6. Meshkov Ju.I. Materialy hishnhichestva *Neoseiulus herbarius* (Wainstein) na zapadnom cvetochnom tripe / Meshkov Ju.I., Suchalkin F.A. // Materialy vosmogo akarologicheskogo soveshhanija. SPb., 2004. pp. 71–72.

7. Fasulati K.K. Polevoe izuchenie nazemnyh bespozvonochnyh. M.: Vysshaja shkola, 1971. 424 p.

8. European and Mediterranean Plant Protection Organization: http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Frankliniella_occidentalis/FRANOC_protocol.pdf (accessed 18 Mart 2014).

Рецензенты:

Нарушев В.Б., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры Растениеводство, селекция и генетика, ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», г. Саратов;

Чекмарева Л.И., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры Защита растений и плодовоовощеводство, ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 15.04.2015.