

УДК 632.911.4; 633.853.52(571.61)

А.А. КУЗЬМИН, Н.С. АНИСИМОВ

Анализ эффективности методов мониторинга энтомофауны в соевых агроценозах Амурской области

В полевых и лабораторных условиях изучены 7 современных методов сбора, определения и учета насекомых в соевых агроценозах Амурской области. Из них эффективными и достоверными признаны методы: 1) постоянных пробных площадок – позволяет выяснить таксономическую структуру энтомофауны на поле и прилегающих участках дикой растительности; 2) маршрутный метод – дает возможность собрать наибольшее число видов насекомых, в том числе специализированных вредителей сои, и определить их видовое разнообразие; 3) привлечение насекомых на источник УФ-света – позволяет выявить виды, активные в ночное время суток.

Ключевые слова: соя, фитофаги, энтомофаги, методы мониторинга, вредоносность.

Analysis of the efficiency of monitoring methods of entomofauna in soy agrocoenosis of the Amur Region.
A.A. KUZMIN, N.S. ANISIMOV (All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, Blagoveshchensk).

In the field and laboratory conditions, 7 modern methods of collecting, determining and recording insects in soy agrocoenosis of the Amur Region have been studied. Among these methods, the following are recognized as effective and reliable: 1) permanent sample plots method – allows finding out taxonomic structure of entomofauna on the field and adjoining areas of wild vegetation; 2) route method – gives the chance to collect the largest number of insect species, including specialized pests of soybean, and to determine their species diversity; 3) attracting insects to UV-light source – allows to identify species, which are active at night.

Key words: soybean, phytophages, entomophages, monitoring methods, injuriousness.

Известно значительное количество методов отлова и учета насекомых. В зависимости от трофических или этологических предпочтений изучаемой группы вредителей применяются разнообразные маршрутные методы, а также методы детального учета. Существуют подробные описания и рекомендации по их применению [2–4], однако сведения об эффективности этих методов отрывочны и неполны, кроме того в большинстве своем устарели. Региональные особенности климатических факторов, оказывая влияние на вредителей, могут сдвигать сроки их активности, что усложняет процесс учета и прогнозирования. В настоящее время под посевами сои выделяются большие площади, растет доля сои в севооборотах. Появляются малые сельскохозяйственные предприятия с полями небольшого размера, контактирующими с дикой бобовой растительностью. Данные факторы негативно сказываются на фитосанитарном состоянии полей. В таких условиях необходим комплекс эффективных, информативных и экономичных методов мониторинга вредителей культурных растений, позволяющих своевременно принимать меры по ограничению их численности, поэтому данные исследования актуальны.

Цель работы – изучить современные методы мониторинга вредителей в соевом агроценозе – достигалась решением следующих задач: оценить эффективность

*КУЗЬМИН Александр Александрович – научный сотрудник, АНИСИМОВ Николай Станиславович – научный сотрудник (Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Благовещенск). *E-mail: bianora@yandex.ru

и достоверность различных методов мониторинга насекомых соевого агроценоза в полевых и лабораторных условиях; установить особенности структуры сообществ насекомых в соевом агроценозе.

Исследования проводились на опытном поле ВНИИ сои в с. Садовое Тамбовского района Амурской обл. Вдоль края поля располагалась лесополоса с тополем в первом ярусе. Рельеф слабо уклонистый, пониженные участки в дождливые годы подвергаются затоплению.

В исследуемом районе, согласно данным Амурского ЦГМС, климатические условия в 2017 г. имели следующие характеристики: холодное начало июня с температурами +10...+15 °С; жаркий период – конец июня и начало июля с температурами, превышающими +30 °С; скачкообразные повышения и понижения температуры в течение всего вегетационного периода, достигающие 10 °С в течение суток и 15 °С в течение пяти дней. Отмечены резкие похолодания во второй половине июля и в начале сентября, ночные температуры опускались до +9 °С. Засушливый период – июнь и первая половина июля; избыточное увлажнение – конец июля – август, а также сентябрь. По некоторым данным [1], такое сочетание погодных условий неблагоприятно для развития насекомых, в том числе вредителей. Недостаточное увлажнение и высокие температуры в начале лета привели к усыханию дикорастущих растений на значительных площадях и сокращению кормовой базы. Избыточное увлажнение во второй половине лета стало причиной распространения грибных заболеваний среди насекомых. Начало вылета имаго многих видов сдвинулось на более поздние сроки, лет был растянут по времени на 7...10 дней.

В ходе исследований применяли 6 полевых и лабораторных методов сбора, учета, определения и воспитания насекомых согласно методическим рекомендациям [5–7]: 1) метод постоянных пробных площадок; 2) метод отбора растений; 3) метод почвенных ловушек; 4) метод маршрутных обследований; 5) привлечение на источник УФ-света; 6) воспитание личинок в лабораторных условиях до состояния имаго.

Методом постоянных пробных площадок изучена фауна насекомых-хортобионтов. Всего заложено 12 пробных площадок размером 5 x 5 м, расположенных на опытном поле ФГУП «Садовое», а также на меже и в прилегающих участках дикой растительности. Пробные площадки № 1, 4 и 7 были расположены на меже, разделяющей соевые поля № 2 и № 3. Растительность на меже представлена люцерной, осотом, а также злаками – пыреем ползучим и шерстяком. Площадки № 2, 5 и 8 были расположены в прикраевой части поля, площадки № 3, 6, 9 – в центральной его части. Три площадки располагались в дикой растительности. Площадка № 10 была разбита на полынном пустыре. Растительность на ней представлена полынью Сиверса, яруткой полевой и злаками – куриным просом, мышеем сизым и критезионом гривастым. Площадка № 11 располагалась в лесозащитной полосе. Растительность на ней представлена тополем душистым, ильмом японским, двумя видами полыни, злаками. Площадка № 12 находилась в искусственных лесопосадках, где растительность представлена сосной обыкновенной, а также богатым травяным ярусом, в составе которого помимо прочих растений были дикие бобовые: вика, чина, леспедеца (рис. 1).

Обработка полученного материала выявила обеднение видового состава при удалении от межи к центру поля (рис. 2), где наибольшую численность имели специализированные вредители сои, такие как *Monolepta nigrobilineata* и *Monolepta quadriguttata*. Данные виды в массе отмечены на всех площадках, расположенных на поле стационара и на меже. На площадках, разбитых в дикой растительности, обнаружены единичные экземпляры этих видов; на площадке, разбитой в сосновом лесу, они не обнаружены.

Наибольшая плотность вредителей отмечена в фазу налива бобов. Перед уборкой на полях стационара в массе встречался вид хищных божьих коровок *Harmonia axyridis*, у которого происходила осенняя миграция к месту зимовки. Вредителей сои в этот период не обнаружено.

Метод постоянных пробных площадок показал себя наиболее достоверным и эффективным при подсчете количества видов вредителей сои и изучении структуры их



Рис. 1. Расположение пробных площадок

фауны. При помощи данного метода обнаружено и идентифицировано 87 видов насекомых, из них 11 видов, относящихся к специализированным вредителям сои (табл. 1).

Методом отбора растений выявлены стебле- и корнеживущие насекомые. Для этого с заранее отмеченных площадок отбирали по 20 растений, которые тщательно отмывали в проточной воде и осматривали. Были вскрыты корневые клубеньки, плоды и стебли. Обнаружено и определено 2 вида вредителей: *Leguminivora glycinivorella* и *Ophiomyia shibatsuji*.

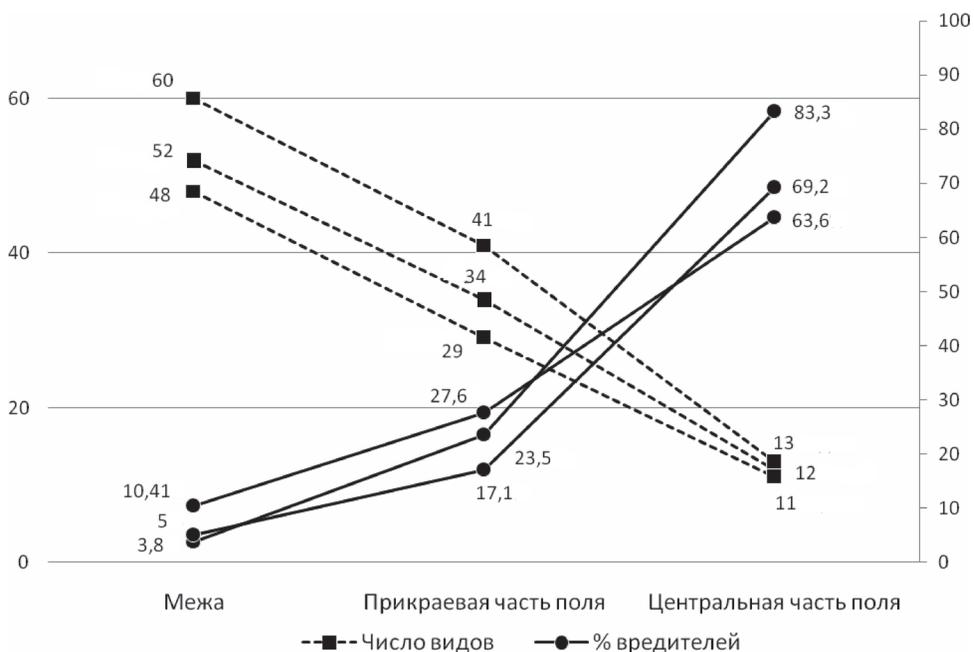


Рис. 2. Число видов насекомых на пробных площадках в трех повторностях, из них % вредителей

Фауна насекомых-хортобионтов на пробных площадках

| Номер повторности | Номер площадки, расположение | Число особей, шт. | Кол-во видов насекомых | |
|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------------------------|
| | | | Всего | Из них вредители сои, число видов / % |
| I | № 1, межа | 166 | 52 | 2 / 3,8 |
| | № 2, прикраевая часть поля | 59 | 34 | 8 / 23,5 |
| | № 3, центральная часть поля | 41 | 12 | 8 / 83,3 |
| II | № 4, межа | 120 | 48 | 5 / 10,41 |
| | № 5, прикраевая часть поля | 73 | 29 | 8 / 27,6 |
| | № 6, центральная часть поля | 34 | 11 | 7 / 63,6 |
| III | № 7, межа | 172 | 60 | 3 / 5 |
| | № 8, прикраевая часть поля | 49 | 41 | 7 / 17,1 |
| | № 9, центральная часть поля | 41 | 13 | 9 / 69,2 |
| Контроль | № 10, полевой пустырь | 89 | 21 | 8 / 38,1 |
| | № 11, лесополоса | 177 | 53 | 4 / 7,5 |
| | № 12, сосновый лес | 188 | 79 | 0 |

Фауну гео- и герпетобионтов изучали методом почвенных ловушек, зарегистрировано 59 видов. Ловушки из пластиковых стаканов объемом 0,25 л были выставлены тремя рядами по 35 шт. от центра межи к центру поля. Расстояние между ловушками в каждом ряду – 1,0–1,2 м. В результате максимальная плотность насекомых и наибольшее видовое разнообразие отмечены на меже стационара. При удалении от края поля численность насекомых значительно падает, видовое разнообразие снижается. Вредители сои отмечены в виде единичных экземпляров. Преобладающей группой на полях стационара являются хищные жуки-жужелицы (*Carabidae*, *Coleoptera*) – 43 вида. Другие жесткокрылые представлены активно передвигающимися жуками-могильщиками (*Nicrophorus*) и навозниками (*Aphodius* и *Onthophagus*) – 9 видов.

Гусеницы чешуекрылых насчитывают 4 вида, представленные подгрызающими совками (*Agrotinae*). Прямокрылые представлены двумя видами сверчков – *Teleogryllus infernalis* и *Pteronemobius nitidus*, клопы – одним видом (*Pyrrhocoris sibiricus*). Данный метод показал наименьшую эффективность при выявлении вредителей, однако оказался весьма полезным в понимании формирования фауны насекомых соевого агроценоза и ее топическом распределении (рис. 3).

Маршрутные обследования проводили на полях агроэкологического стационара в 9-польном севообороте. Поле обходили по периметру, затем пересекали по диагонали. При помощи стандартного энтомологического сачка собирали всех обнаруженных насекомых. Маршрутными обследованиями выявлено 107 видов насекомых. Среди видов, повреждающих сою, преобладающей группой являются прямокрылые (*Oecanthus longicaudus*). В числе жуков преобладают листоеды (*Monolepta nigrobilineata*, *Monolepta quadriguttata*). Бабочки отмечены как в имагинальной (*Pieridae*, *Noctuidae*, *Tortricidae*), так и в преимагинальных стадиях (*Geometridae*, *Tortricidae*). Специализированных вредителей выявлено 18 видов. Большая часть видов, обнаруженных в соевом агроценозе, – мигранты, трофически не связанные с соей. С помощью данного метода удалось выявить наибольшее число вредителей сои.

Привлечение насекомых на источник УФ-света позволило собрать вредителей, активных в ночное время, таких как подгрызающие совки и пяденицы. Лов производили на сердечник лампы ДРЛ 125 Вт, питаемый от переносного источника электроэнергии. С помощью данного метода выявлена высокая плотность имаго вредителей в первой и второй декадах июля. Виды, собранные на свет, не отмечались при других способах лова. Зарегистрировано значительное количество видов, трофически связанных с соей, в том

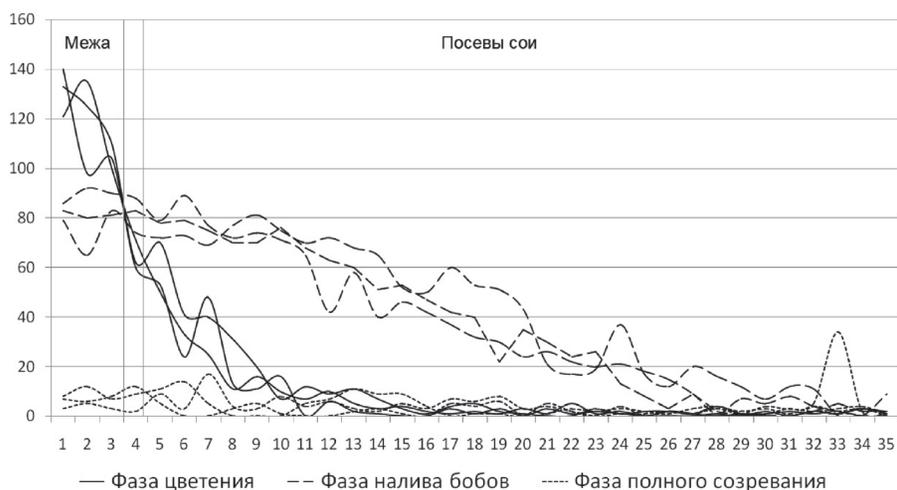


Рис. 3. Количество насекомых в почвенных ловушках (экз.)

числе опасные вредители, такие как *Ascotis selenaria*, *Pyrrhia umbra*, *Xestia c-nigrum*, *Euxoa ochrogaster*.

В течение года видовой состав вредителей претерпевал значительные изменения. Наибольшим их число было в фазу налива бобов – 2–3-я декады июля. Перед уборкой отмечено большое количество хищных коровок (*Harmonia axyridis*, *Coccinula sinica*) при отсутствии вредителей.

В лабораторных условиях были воспитаны до имагинального состояния 5 видов вредителей сои (*Pyrrhia umbra*, *Orgia antiqua*, *Biston betularia*, *Ascotis selenaria*, *Leguminivora glycinivorella*). Выявлен один вид насекомых, потенциально способный повреждать посевы сои. Взрослые гусеницы *Lymantria mathura* были собраны на участках соевого поля, примыкающих к лесополосе, выкармливались листьями сои сорта Даурия.

Исследованные методы мониторинга показали различную эффективность выявления видового состава насекомых, в том числе специализированных вредителей сои (табл. 2). В результате применения метода постоянных пробных площадок получены наиболее достоверные сведения, пригодные для дальнейшей математической обработки. Маршрутный метод был наиболее эффективен при выявлении фауны насекомых соевого агроценоза. Привлечение насекомых на источник ультрафиолетового света позволило определить фауну вредителей с ночным периодом активности. Менее эффективен метод почвенных ловушек. Выявлены особенности структуры сообществ насекомых-вредителей, их пространственное распределение и видовой состав. Наибольшая плотность насекомых отмечена на меже, разделяющей соевые насаждения. При удалении от межи падает видовое разнообразие насекомых, уменьшается число видов энтомофагов. Наибольшее видовое разнообразие насекомых, при отсутствии специализированных вредителей сои, отмечено в сосновом лесу.

Таблица 2

Эффективность методов мониторинга фауны насекомых – вредителей соевого агроценоза

| Метод | Число видов | |
|-------------------|-------------|-----------------------|
| | общее | в т.ч. вредителей сои |
| Пробные площадки | 87 | 11 |
| Отбор растений | 2 | 2 |
| Почвенные ловушки | 59 | 4 |
| Маршрутный метод | 107 | 18 |
| УФ-свет | 92 | 12 |

В лабораторных условиях изучен образ жизни и особенности трофики шести видов насекомых-вредителей, отмеченных в соевом агроценозе. Способность одного вида питаться листьями сои ранее не регистрировалась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арефин В.С., Холин С.К. Насекомые в агроэкосистемах: структура и динамика сообщества монокультуры сои *Glycine max*. Владивосток: ДВО РАН, 1992. 203 с.
2. Дубровин А.Н., Новосадов И.Н. Технологические приемы оптимизации фитосанитарного состояния соевого агроценоза // Методические рекомендации / ФГБНУ ВНИИ сои. Благовещенск: Одеон, 2016. 20 с.
3. Машенко Н.В. Наиболее распространенные вредители сои в Приамурье и меры борьбы с ними: метод. пособие. Благовещенск: ПКИ Зея, 2012. 32 с.
4. Машенко Н.В. Насекомые – вредители сои в Приамурье: метод. рекомендации. Ч. 1 / отв. ред. В.Ф. Кузин, В.А. Тильба. Новосибирск: Сибирское отд-ние ВАСХНИЛ, 1984. 136 с.
5. Методические указания по распознаванию и учету вредителей и болезней гороха, кормовых бобов и оценке эффективности борьбы с ними / под ред. Ю.И. Власова. М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журналов и плакатов, 1962. С. 17–18.
6. Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. М.: Россельхозиздат, 1964. 204 с.
7. Палий В.Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 1970. 191 с.