

препарату є комплекс природних авермектинів, які продукує непатогенний ґрунтовий гриб – *Streptomyces avermitilis*. Авермектини – це природні високоспецифічні нейротоксини, що проникають до організму комах кишковим або контактним шляхом та незворотно ушкоджують їх нервову систему. Унаслідок цього в комах настає параліч, а згодом смерть. Уже через 4–10 год шкідники перестають харчуватись і на 2–3 добу гинуть. Завдяки біологічному походженню препарат можна використовувати на сільськогосподарських культурах перед збиранням урожаю.

Застосування біологічного методу захисту рослин дає змогу отримувати високоякісну (екологічно чисту) продукцію за умови збереження біологічного різноманіття біоценозів. Цінний екологічно чистий продукт використовують для виробництва дитячого та дієтичного харчування. Він характеризується кращими смаковими якостями, більшим умістом поживних речовин, вітамінів та мінералів.

**УДК 633.854.78:632.7:632.51**

**А.М. Яковенко**

*РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси*

## **ВРЕДНОСНОСТЬ ДОМИНИРУЮЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

В Республике Беларусь посевные площади подсолнечника масличного сконцентрированы, в основном, в хозяйствах Гомельской и Брестской областей. В 2010–2011 гг. эту культуру высевали на площади 3,7 тыс. га, в 2012 г. площадь посевов возросла до 20,9 тыс. га, в 2018 г. – до 0,7 тыс. га, с каждого из них собрано от 13,0 до 35,0 ц/га маслосемян. Несмотря на небольшие объемы производства культуры, существует реальная возможность значительного расширения её посевных площадей в других областях республики.

Наличие в посевах подсолнечника вредных объектов приводит не только к уменьшению урожайности, но и к ухудшению качества продукции, снижению полевой всхожести, массы и масличности семян, увеличению лузжистости. При этом резко возрастает кислотное число масла, ограничивая возможность широкого использования его в пищевых целях.

В посевах подсолнечника масличного доминирующими вредителями являются проволочники. Для определения их вредоносности в полевых опытах исследуемой культуры проводили учеты численности и поврежденности ими растений в период появления полных всходов, путем подсчета общего количества растений по десятиметровкам, накладываемым в шахматном порядке в различных местах участка. Почвенные раскопки сделаны на глубину 30 см (8–10 проб). Процент погибших растений определяли по отношению погибших к общему количеству растений в пробах.

Подсолнечник масличный после посева обладает низкой конкурентоспособностью к сорным растениям. В Беларуси наиболее

распространенным является мари белая, численность которой достигает 60,0 шт./м<sup>2</sup> и более. Вредоносность сорных растений изучали на учетных площадках. Общая площадь делянки – 3,0 м<sup>2</sup>, учетная – 1,0 м<sup>2</sup>. На учетных площадках создали необходимую численность мари белой (0, 1, 3, 5, 10, 20, 30 раст./м<sup>2</sup> и естественное засорение) удалив лишние сорняки. Сформированную численность поддерживали на протяжении всего периода вегетации культуры. Убирали урожай поделяночно вручную.

На основании данных урожайности определены возможные потери урожая, выраженные в процентах на учетную единицу (растение, площадь). Статистический анализ полученных результатов провели в соответствии с рекомендациями Б.А. Доспехова. Обработку экспериментальных данных выполнили в пакете прикладных программ MS Excel.

В посевах подсолнечника масличного в южной агроклиматической зоне, проведены специальные исследования по вредоносности, необходимые для расчета вероятных потерь урожая и определения целесообразности защитных мероприятий против проволочников. Опыты выполняли в посевах гибрида Неман, предшественник – многолетние травы. Почвенные раскопки в посевах культуры позволили выявить высокую заселенность проволочниками, которая достигала 5,0 шт./м<sup>2</sup>.

Вредоносность проволочников в посевах подсолнечника масличного проявляется в начале вегетации культуры (ст. 09–12). Личинки шелкоунов повреждают прорастающие семена, корни, подземную часть стебля, иногда проникают в стебель, что вызывает усыхание части листовых пластинок, отставание в росте и гибель растений. При численности проволочников 4,0 экз./м<sup>2</sup> повреждение всходов достигало 25,9 %. Перед уборкой культуры (ст. 87) проволочников не обнаружили.

При наличии проволочников 3,0 экз./м<sup>2</sup> и более наблюдали снижение массы 1000 семян на 3,6–7,1 % и урожайности маслосемян подсолнечника на 7,9–10,1 %. Достоверное снижение массы 1000 семян и урожайность установлены при численности проволочников 3,0 экз./м<sup>2</sup>, что соответствует экономическому порогу вредоносности ЭПВ (3–4 экз./м<sup>2</sup>) (табл. 1).

### 1. Влияние численности проволочника на урожайность подсолнечника масличного (полевые опыты, СПК «Достоево», Ивановский район, Брестская область, 2017–2018 гг.)

Численность проволочников, экз./м <sup>2</sup>	Масса 1000 семян		Урожайность	
	г	снижение, %	ц/га	снижение, %
0	50,4	-	26,7	-
3	48,6	3,6	24,6	7,9
4	47,5	5,8	24,3	9,0
5	46,8	7,1	24,0	10,1
НСР <sub>05</sub>	1,8		2,0	

Вредоносность проволочников в посевах подсолнечника масличного зависит не только от численности их личинок на 1 м<sup>2</sup>, но и от температуры и влажности в обитаемом слое почвы, соблюдения технологии возделывания культуры, а также сложившихся метеорологических условий (температуры и влажности в обитаемом слое почвы) в период всходов – 1-я пара листьев.

Согласно результатам исследований по определению вредоносности мари белой в посевах подсолнечника масличного, на опытном поле РУП «Институт защиты растений» наблюдали смешанный (двудольно-злаковый) тип засоренности с преобладанием малолетних двудольных сорных растений (марь белая). При изучении влияния мари белой на урожайность подсолнечника было замечено, что определенное количество сорняков, произрастающих совместно с культурой, не снижают ее урожайности. Наличие 3,0 шт./м<sup>2</sup> мари белой в посевах подсолнечника не приводит к статистически достоверному снижению урожайности (табл. 2). Засоренность 5,0 шт./м<sup>2</sup> мари белой снижает урожайность культуры на 2,4 ц/га, а 30,0 шт./м<sup>2</sup> – на 18,8 ц/га, что составляет 74,5 % от полученной урожайности на свободных от сорняков делянках.

## 2. Зависимость урожайности маслосемян подсолнечника масличного от степени засоренности марью белой (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», гибрид Орион, 2017–2018 гг.)

Вариант	Масса мари белой, г/м <sup>2</sup>	Урожайность, ц/га	Снижение	
			ц/га	%
Чистые посева	–	28,6	–	–
Подсолнечник + 1 шт./м <sup>2</sup>	22,6	28,4	0,2	0,7
Подсолнечник + 3 шт./м <sup>2</sup>	76,0	28,0	0,6	2,1
Подсолнечник + 5 шт./м <sup>2</sup>	155,2	26,2	2,4	8,4
Подсолнечник + 10 шт./м <sup>2</sup>	287,0	20,5	8,1	28,3
Подсолнечник + 20 шт./м <sup>2</sup>	312,5	13,6	15,0	52,5
Подсолнечник + 30 шт./м <sup>2</sup>	545,0	9,8	18,8	65,7
Естественное засорение (65 шт./м <sup>2</sup> )	898,0	7,3	21,3	74,5
НСР <sub>05</sub>			2,3	
Порог вредоносности, шт./м <sup>2</sup>			3,3	

Полученные данные свидетельствуют о том, что засоренность ниже 3,3 шт./м<sup>2</sup> мари белой в посевах подсолнечника масличного не является вредоносной, т.е. не приводит к достоверному снижению урожайности.

На основании корреляционно-регрессионного анализа рассчитаны коэффициенты вредоносности для мари белой, которые по численности составляют 0,03 ц/га или 0,11 %, по массе – 0,03 ц/га или 0,11 % соответственно (табл. 3).

**3. Зависимость урожайности маслосемян подсолнечника масличного от численности и вегетативной массы мари белой («Институт защиты растений», гибрид Орион, 2017–2018 гг.)**

Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации и (R <sup>2</sup> )	Коэффициент вредоносности ц/га	Относительный коэффициент вредоносности, %
Зависимость урожайности от численности мари белой				
Y=26,34 – 0,36x	0,90	0,80	0,29	1,26
Зависимость урожайности от массы мари белой				
Y=28,08 - 0,03x	0,93	0,87	0,03	0,11

Таким образом, в посевах подсолнечника масличного порог вредоносности проволочника составил 3,0 экз./м<sup>2</sup>, мари белой – 3,3 шт./м<sup>2</sup>. Снижение урожайности от проволочников достигает 10,1 % при урожайности в чистом посеве 26,7 ц/га, мари белой – 74,5 % при урожайности 28,6 ц/га.

**UDK: 632.938.1**

**H. Zhu<sup>1,2</sup>, T. Rozhkova<sup>1</sup>, Ch. Li<sup>2</sup>**

*Suny National Agrarian University<sup>1</sup>*

*Henan Institute of Science and Technology<sup>2</sup>*

**INTERACTION BETWEEN PLANT AND BENEFICIAL MICROORGANISMS IN AGRICULTURE**

In the natural environment, plants are closely related to microorganisms. Some fungi, bacteria, streptomyces and yeasts can be used to offend other kinds of organisms, which is the basic condition of biological control. Plants provide nutrients for root microbes through photosynthesis which can transform light energy into nutrients. Microorganisms change organic matter into inorganic matter in soil, which is easy for plants to absorb and use; at the same time, microorganisms promote plant growth by releasing vitamins and growth stimulating factors. The existence of microorganisms can greatly improve the oxygen environment and soil moisture around the plant root. Only when we fully understand the interaction between microorganisms and plants, can it be used in agriculture reasonably, which is conducive to agricultural production and harvest.

Rhizosphere microorganisms, known as the second genome of plants, are all kinds of microorganisms on the surface of plant roots and in the soil area adjacent to plant roots. They are very important for the normal growth of plants. The beneficial rhizosphere microorganisms can be divided into two groups according to their action mechanisms: PGPM (plant growth promoting microbiology) and BCA (biological control agents). PGPM can change the condition of ineffective mineral elements, make them active and easy to be absorbed by plants; they can secrete plant hormones