

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ТРИХОГРАММЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Геннадий Голуб, Олег Марус

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Украина, г. Киев, ул. Героев Обороны, 15

Gennadiy Golub, Oleg Marus

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Str. Heroiv Oborony, 15, Kiev, Ukraine

Аннотация. Использование энтомологических препаратов в защите растений, в том числе трихограммы, приводит к уменьшению использования химических препаратов, что в свою очередь положительно влияет на качество и безопасность конечной продукции.

Введение в биотехнологический процесс производства трихограммы операцию разделения яиц зерновой моли позволило повысить вероятность отбора крупных яиц, а соответственно улучшить качественные показатели энтомологического препарата.

Ключевые слова: биотехнологический процесс, энтомологический препарат трихограммы, яйца зерновой моли, экономическая эффективность.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Использование химических препаратов против вредителей сельскохозяйственных культур приводит к негативным последствиям для окружающей среды, а соответственно и для здоровья человека.

Одним из массовых биологических средств защиты растений, который использовался в сельском хозяйстве, является энтомологический препарат трихограмма.

Трихограмма – это мелкие насекомые длиной 0,4-0,9 мм, бурого, желтого или черного цвета. Энтомофаг является насекомым паразитом, поскольку живет за счет яиц хозяина, который уничтожает около 80 видов совок, кукурузного, стеблевого и лугового мотыльков, яблочную и сливовую плодоядку и др. Качество и эффективность трихограммы зависит от следующих факторов: своевременного проведения обновления культуры, применения операции гетерозиса, введение культуры в диапазон, прикормки препарата [1, 2, 3], а также и от

качества яиц зерновой моли (на которых она разводится).

Самки трихограммы находят яйца хозяина – вредителя, прокалывают их яйцекладом и откладывают свои яйца (рис. 1), а с непаразитированных появляются личинки вредителя (рис. 2).

Природной популяции трихограммы не хватает для борьбы с вредителями, в связи с тем, что отрождение их часто не совпадают с полетом вредителя [4, 5, 6, 7], яйцеед появляется весной за месяц до яйцекладки основных хозяев [8], и поэтому трихограмма, что возродилась ранее не находя яйца вредителя погибает так и не использовав свой естественный потенциал продолжения и размножения популяции.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одним из первых кто предложил идею использовать паразитические организмы в борьбе с вредными насекомыми в 1879 году был большой ученый Советского Союза И.И. Мечников [10].

Так, И.В. Васильев в 1903 году завез яйцеед вредной черепашки – телемонусов – из Туркестана в Харьковской губернии. Паразиты были выпущены на посевах, которые были заражены вредителями, и значительно способствовали уничтожению ракушки. Несколько позже А.Ф. Радецкий перевез из Астраханской губернии в Туркестан паразита яиц яблонной плодоядки – трихограмму, которую после размножения на энтомологические станции выпустили в сады Ташкента и Самарканда. В этот же период В.П. Пospelov опытами искусственного размножения трихограммы положил в России начало метода массовых выпусков энтомофагов.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ТРИХОГРАММЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА



Рис. 1. Жизненный цикл трихограммы [9]
Fig. 1. The life cycle of *Trichogramma* [9]



Рис. 2. Развитие и появление личинки хозяина трихограммы [9]
Fig. 2. Development and emergence of host of *Trichogramma* larvae [9]

Этот метод получил позже широкое распространение в борьбе с некоторыми вредителями и в первую очередь с использованием именно трихограммы [11]. В IX и XII веке китайцы собирали хищных муравьев и перенесли их в цитрусовые сады с целью уничтожения вредителей [12, 13].

Началом успешного использования одних насекомых против других считают разработку мер уничтожения опасного вредителя цитрусовых - австралийского желобчатого червеца, его естественным врагом - хищным жуком - родолиею [14], результаты борьбы этого жука с вредителем были настолько впечатляющими, что его из Америки развезли по многим другим странам, а именно: Египет, Португалию, Италию, Францию, Турцию, Японию, Индию, Россию.

Массовое применение трихограммы в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур в бывшем Советском Союзе начали с 1933 г. [15], а к этим годам по отношению к биологической защите растений относились с недоверием.

Опыты Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений, при разведении золотоглазки на яйцах зерновой моли в течение 1972-1974 гг показали, что личинки, которые были воспитаны на одинаковом виде корма в идентичных условиях образуют коконы разной величины, опушенности и веса. Особенно весома разница в весе полученных коконов, когда для подкормки использовали яйца зерновой моли разного качества и срока хранения, жизнеспособные и мертвые [16].

Проведение предварительных экспериментальных исследований по определению влияния крупности яиц зерновой моли на количество яиц зараженных энтомологическим препаратом трихограммы вида *Trichogramma pinto* Voeg., показало, что при разведении на мелких яйцах зерновой моли существенный спад процента заражения приходился уже на 6-е поколение, а именно 38%, в то же время при разведении трихограммы на крупных яйцах зерновой моли, которые были отобраны из второго контейнера, наблюдалось падение

процента заражения до 58 % в 8-м поколении [17].

Анализ предыдущих исследований продемонстрировал, что крупность яиц зерновой моли положительно влияет на качественный показатель энтомологического препарата трихограммы - количество паразитированных яиц трихограммой. Но для более точного определения влияния размеров яиц зерновой моли необходимо провести исследования по определению влияния на несколько качественных показателей препарата с получением класса препарата.

Для того, чтобы выполнять отбор крупных яиц зерновой моли в биотехнологический процесс производства трихограммы был введен пневматический калибратор яиц зерновой моли, который позволяет делать распределение яиц на три фракции: конгломераты, крупные и мелкие.

Последние исследования, которые были связаны с определением экономической эффективности производства энтомологического препарата трихограммы, показали, что наибольшую часть расходов составляют амортизационные отчисления – 60 %, заработная плата – 26 %, сырье и материалы – 9 % и 5 % составляют коммунальные услуги, накладные и общепроизводственные расходы. Биотехнологический процесс производства энтомологического препарата трихограммы обеспечил возможность получения прибыли 10,95 грн. на 1 г произведенного препарата, а срок окупаемости оборудования и помещений при этом составлял 4,4 года [18].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение качественных показателей энтомологического препарата трихограммы и определения экономической эффективности его производства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по определению влияния размеров яиц зерновой моли на качественные показатели энтомологического препарата трихограммы проводили в Учебно-научно-производственной лаборатории биологической защиты растений Национального университе-

та биоресурсов и природопользования Украины.

Исследования проводились в трехкратной повторности, при этом измеряли размеры случайных 50-ти яиц. С помощью микроскопа стереоскопического МБС-10 проводили измерения длины и ширины яиц и подсчитывали количество конгломератов в каждом контейнере, при каждой повторности, чтобы определить состав фракции [19].

Исследования по определению влияния размеров яиц зерновой моли на качественные показатели энтомологического препарата трихограммы вида *Trichogramma evanescens* Westw. проводили на яйцах зерновой моли, очищенных очистителем яиц и откалиброванных пневматическим калибратором. После этого на второй фракции, где преимущественно были крупные яйца уже осуществляли эксперимент. Для сравнения отбирали яйца зерновой моли, полученные только после очистки. На протяжении семи поколений определяли качественные показатели трихограммы, а именно: количество паразитированных яиц зерновой моли, поисковую способность, отрождения, процент самок, половой индекс, количество деформированных особей, продолжительность жизни и плодовитость самок, с использованием этих данных определяли класс трихограммы.

Качественные показатели энтомологического препарата трихограммы определяли с помощью методики, приведенной в ГОСТ 5016:2008 (Энтомологические препараты трихограммы. Общие технические условия) [20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На рис. 3 показана зависимость влияния крупности яиц зерновой моли на количество паразитированных яиц трихограммой протяжении семи поколений. Эта зависимость показывает, что до седьмого поколения фактически линии на рисунке, характеризующих фракцию до калибрования и крупных яиц, почти параллельны. При этом кривая, характеризующая трихограмму, которую разводили на крупных яйцах зерновой моли, имеет паразитированных яиц в среднем на 5 % больше.

Одним из важнейших качественных показателей энтомологического препарата, по которому определяют класс трихограммы, является поисковая способность особей.

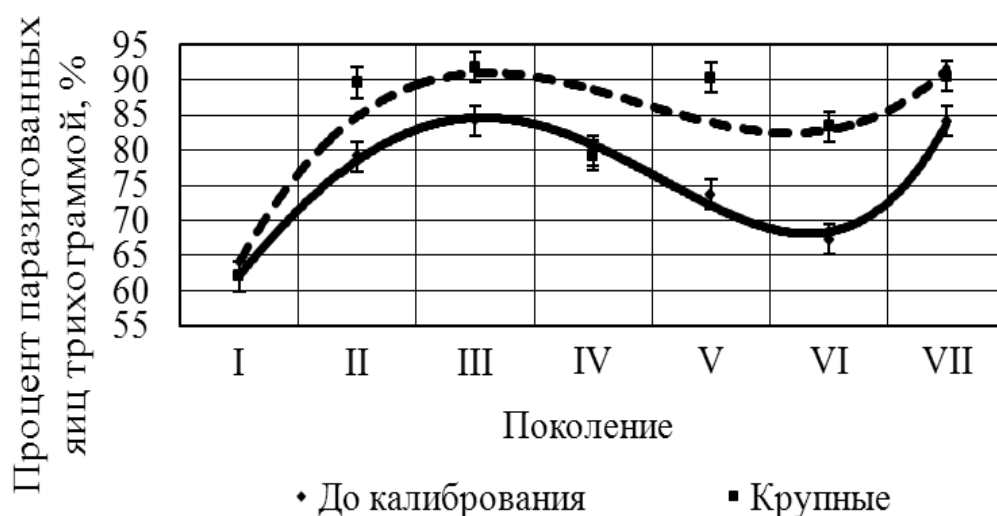


Рис. 3. Влияние калибровки на уровень паразитированных яиц трихограммой
Fig. 3. Impact on the level of calibration of parasitized eggs Trichogramma

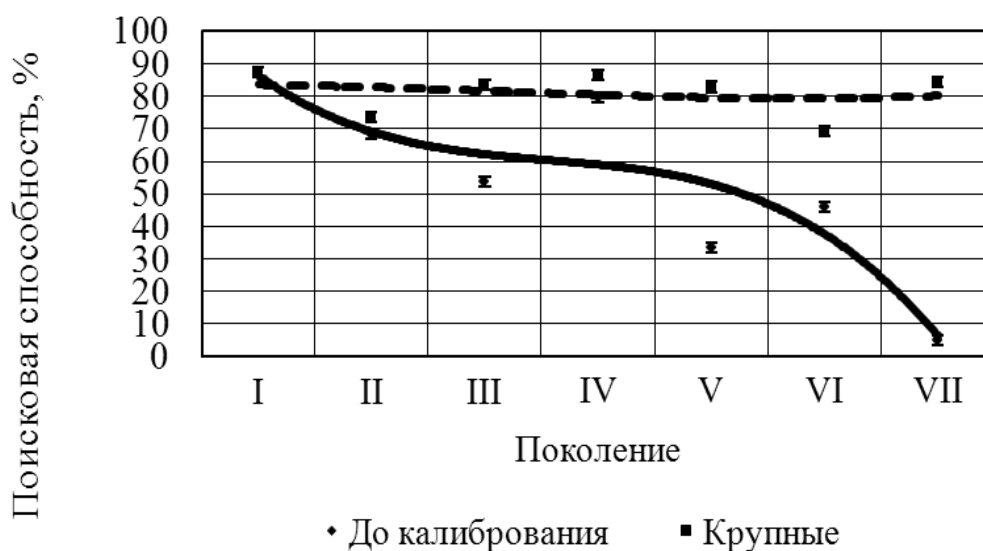


Рис. 4. Влияние калибровки на поисковую способность
Fig. 4. Influence of calibration on search ability

На рис. 4 показано влияние величины яиц зерновой моли на поисковую способность особей трихограммы.

Трихограмма, выведена на крупных яйцах имеет в течение семи поколений стабильную поисковую способность в отличие от трихограммы, выведенной на яйцах, не прошедшие калибровки. Из крупных яиц выходят сильные и активные особи, способные осуществлять поиск яиц вредителя в естественных условиях (расстояние, считается эффективной для действия трихограммы – до 3 м, такая же как и

длина лабиринта, на котором определяли поисковую способность).

Важным показателем качества, который определяет класс трихограммы, является процент возрожденных особей. На рис. 5 показано, что до седьмого поколения на количество возрожденных особей трихограммы существенно не повлияла величина яиц зерновой моли: на больших яйцах кривая приближается к 95 %, а полученных без калибровки – до 90 %. Только на третьем поколении в обоих видах фракций наблюдали значительное снижение процента. Это объясняется тем, что

между вторым и третьим поколениями при разведении трихограммы промежуток времени составлял 20 суток. Таким образом было установлено, что продолжительность хранения негативно влияет на качество энтомологического препарата трихограммы. При определении влияния величины яиц зерновой моли на количество самок в партии трихограммы, установлено, что от второго до пятого поколения результаты были близкими, а уже на шестом и седьмом поколениях из крупных яиц зерновой моли самок получалось больше, соответственно на 9 % и 8 % (рис. 6). Но для того, чтобы окончательно определить влияние величины яиц зерновой моли именно на количество самок семи поколений недостаточно.

Одним из показателей качества энтомологического препарата трихограммы является наличие деформированных особей. Зависимость влияния величины яиц зерновой моли на количество деформированных особей три-

хограммы представлена на рис. 7. Начиная с четвертого поколения, во фракции яиц до калибровки, происходит рост количества деформированных особей и в седьмом поколении она уже составляет 7,3 %, что превышает допустимые пределы (до 5 %).

В партии трихограммы, производимой на больших яйцах к пятому поколению, наблюдали определенную стабильность по количеству деформированных особей – 2 %, а до седьмого она выросла до 4 %. Итак, на количество деформированных особей влияет величина яиц, из-за того, что в мелких яйцах пищи меньше и ее не хватает для полного формирования имаго трихограммы. В большинстве случаев деформация проявляется в недостатках крыльев, а именно не в полном их разворачивании, также встречаются особи с одним крылом, или вообще без них, а это влияет на передвижение трихограммы во время поиска яиц вредителя.

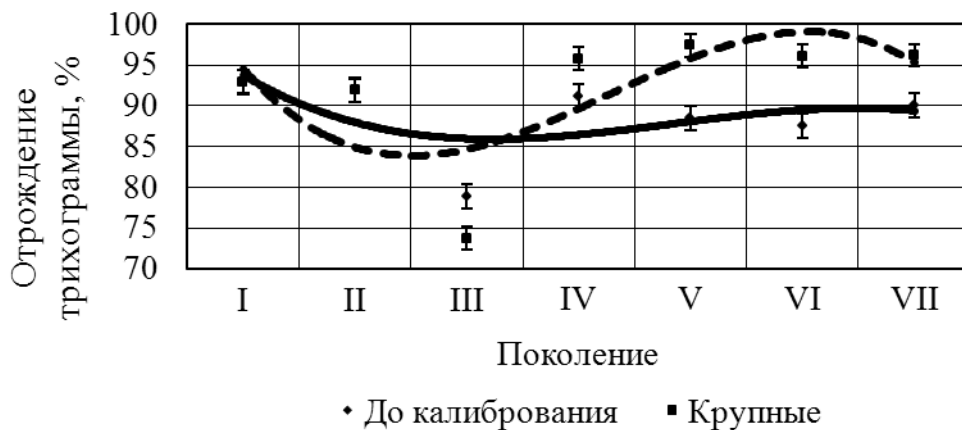


Рис. 5. Влияние калибровки на возрождение трихограммы
 Fig. 5. Influence of calibration for the revival of Trichogramma

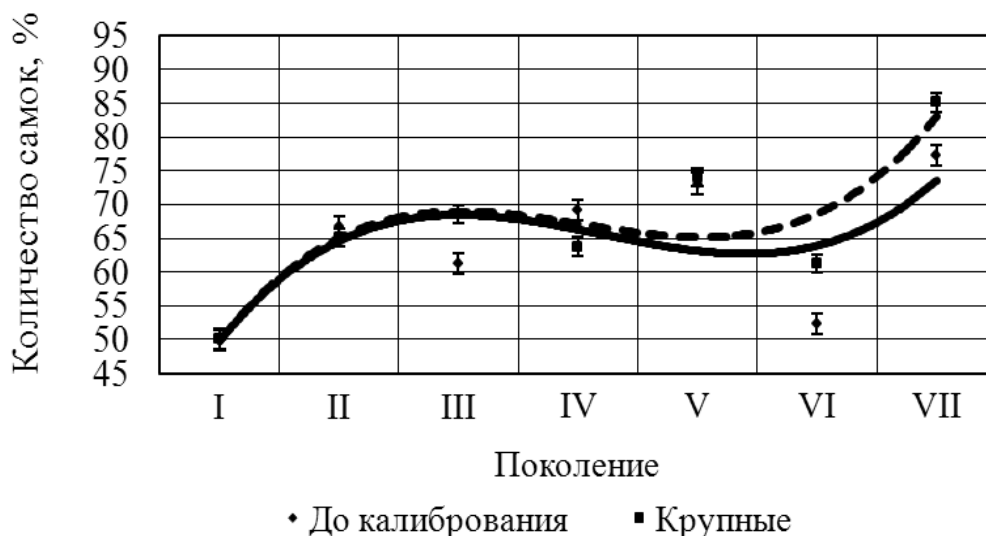


Рис. 6. Влияние калибровки на количество самок трихограммы
 Fig. 6. Influence of calibration on number of females of Trichogramma

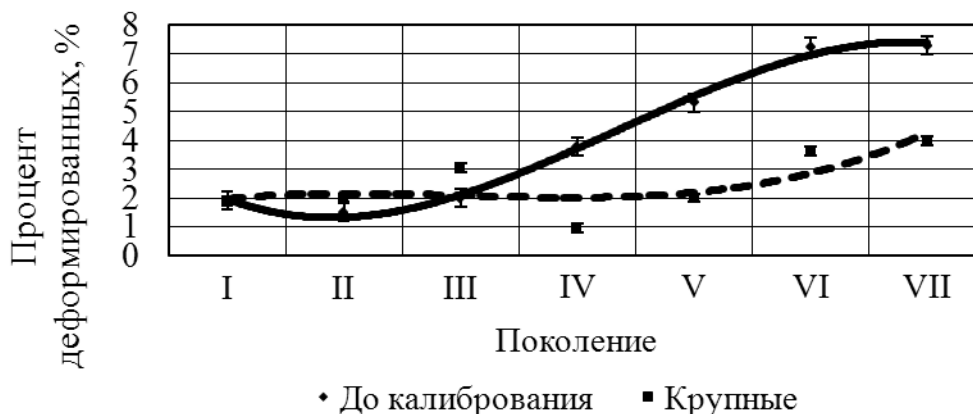


Рис. 7. Влияние калибровки на количество деформированных особей трихограммы
Fig. 7. Influence of calibration on the number of deformed individuals Trichogramma

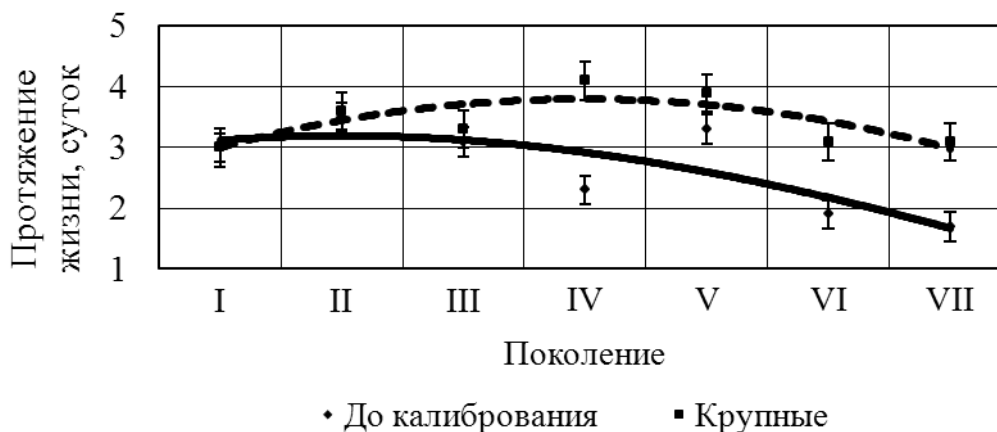


Рис. 8. Влияние калибровки на продолжительность жизни трихограммы
Fig. 8. Influence of calibration on longevity of Trichogramma

Важным показателем качества энтомологического препарата трихограммы является продолжительность жизни особей. По нашим данным продолжительность жизни особей трихограммы, производимой на крупных яйцах зерновой моли в течение семи поколений, больше (рис. 8).

Трихограмма, произведенная на крупных яйцах, на седьмом поколении имела среднее время жизни 3,1 суток, а на неоткалиброванных – 1,7 суток. Таким образом, было подтверждено, что объем питательной среды влияет на продолжительность жизни трихограммы. Так что ее особи могут уничтожить больше вредителей, что повысит эффективность самого препарата.

На класс энтомологического препарата трихограммы влияет плодовитость самок. Крупность яиц влияет на плодовитость самок трихограммы, хотя с шестого поколения она начинает уменьшаться (рис. 9). Плодовитость

произведенной трихограммы на больших яйцах в седьмом поколении составляет 29 шт. яиц на самку, а которые не подвергались калибровке – от 10 до 11 шт. Продолжительность жизни и плодовитость взаимосвязаны, хотя самка трихограммы откладывает основное количество яиц в первый день, а количество паразитированных яиц в последующие дни зависит от силы энтомофага. Количество яиц в яйцевых трубках самок не увеличивается, а их зрелость зависит от объема среды в которой она развивалась – это способствует созреванию. Благодаря этому повышается плодовитость трихограммы.

В результате исследований установлено, что величина яиц зерновой моли в течение семи поколений положительно влияет на поисковую способность трихограммы, увеличивает продолжительность его жизни и плодовитость, уменьшает количество деформированных особей.

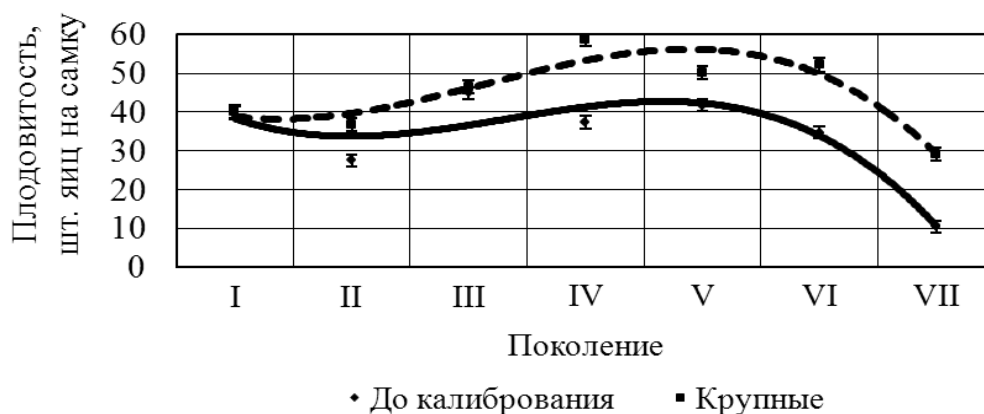


Рис. 9. Влияние калибровки на плодовитость самок трихограммы
Fig. 9. Influence of calibration on female fecundity of *Trichogramma*

Для сочетания показателей качества использовали обобщенный показатель, который определяет эффективность трихограммы в который вошли наиболее значимые показатели, а именно: отрождение трихограммы из зараженных яиц, плодовитость самок и поисковая способность. Определялся этот обобщенный коэффициент качества (y) по уравнению множественной регрессии:

$$y = -0,28 + 0,0034\alpha_1 + 0,0084\Pi + 0,0074\beta, \quad (1)$$

где: y – обобщенный коэффициент качества, %, α_1 – возрождение особей трихограммы, %, Π – плодовитость самок, яиц, β – поисковая способность трихограммы, %.

После улучшения качественных показателей энтомологического препарата трихограммы был проведен биологическая защита посевов кукурузы на зерно в обособленном подразделении Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Агрономічна дослідна станція» на площади 64 га, который выполняли энтомологический биопрепаратом трихограммы *Trichogramma evanescens* Westw., которая показала, что повреждения кукурузным мотыльком на опытном участке было на 48 % ниже по сравнению с контрольным вариантом, где не проводили биологическую защиту.

Учебно - научно - производственная лаборатория биологической защиты растений Национального университета биоресурсов и природопользования Украины оснащена средством для внесения трихограммы, а именно беспилотным летательным аппаратом, поэтому были выполнены расчеты по определению себестоимости производства и внесения препарата и окупаемости оборудования и поме-

щений, которое при этом используется (таблица). К расходам на производство энтомологического препарата трихограммы, с условием последующего его внесения сотрудниками лаборатории, добавляются расходы на топливо для автомобиля, с помощью которого осуществляются выезды в хозяйства или предприятия, проведения феромонитингу появления массового лета вредителей, оценки фитосанитарного состояния посевов. Также добавляются расходы на заработную плату сотруднику, который занимается внесением препарата. К амортизационным отчислениям добавляются расходы на автомобиль и беспилотный летательный аппарат.

Таким образом, на структуру себестоимости производства и внесения энтомологического препарата трихограммы повлияли (рис. 10): амортизационные отчисления – 57 %, заработная плата – 31%, сырье и материалы – 7 % и 5 % составляют коммунальные услуги, накладные и общепроизводственные расходы.

Следует отметить, что расчеты по объемам внесения энтомологического препарата трихограммы сотрудниками лаборатории составили 75 % от общей продукции, а другая часть пошла сразу на реализацию для мелких фермерских хозяйств.

ВЫВОД

Исследования по определению влияния крупности яиц зерновой моли показали, что энтомологический биопрепарат трихограммы вида *Trichogramma evanescens* Westw., полученный с помощью биотехнологического процесса с использованием пневматического калибратора все семь поколений имел I класс качества.

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА
ТРИХОГРАММЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЕГО ПРОИЗВОДСТВА**

Таблица. Расчет себестоимости производства и внесения энтомологического препарата трихограммы

Table. Calculate the cost of production and introduction of formulation Entomological Trichogama

Показатель		Тариф		Затраты на производство		
		Ед. измерения	Значение	Ед. измерения	Значение	Стоимость, грн.
Основное сырье и составляющие элементы						
Зерно ячменя		грн./т	1500,00	т	2	3000,00
Бумага		грн./пач.	31,50	пач.	1	31,50
Моющие и дезинфицирующие средства:	порошок стиральный	грн./пач.	7,00	пач.	5	35,00
	мыло хозяйственное	грн./шт.	1,98	шт.	10	19,80
	моющее	грн./шт.	6,66	шт.	8	53,28
	керосин	грн./бут.	20,00	пл.	1	20,00
Индивидуальные средства защиты:	перчатки	грн./шт.	12,00	шт.	10	120,00
	респираторы	грн./шт.	16,50	шт.	4	66,00
Марганцовка		грн./г	3,00	г	40	120,00
Банки (3 л)		грн./шт.	8,00	шт.	5	40,00
Всего, грн.						3505,58
Оплата коммунальных услуг						
Электроэнергия		грн./кВт час.	0,62	кВт	622	385,64
Вода		грн./м ³	6	м ³	40,20	241,20
Всего, грн.						626,84
Заработная плата						
Заработная плата за выполнение технологических операций		грн./чел.-час.	8,73	чел.-час.	870	7595,10
Начисления на зарплату		%	37	грн.	7595,10	2810,19
Всего расходов на оплату труда вместе с начислениями, грн.						10405,29
Вместе прямых расходов, грн.						14537,71
Накладные расходы ко всем расходам		%	5	грн.	14537,71	726,89
Всего, грн.						15264,59
Общепроизводственные расходы		%	5	грн.	15264,59	763,23
Всего расходов, грн.						16027,82
Себестоимость 1 г трихограммы, грн.						5,53
Амортизация, техническое обслуживание, ремонт и расходы на хранение						
Машины и механизмы		%	10	грн.	200000	20000,00
Строительные конструкции		%	4	грн.	100000	4000,00
Всего, грн.						24000,00
Средняя цена 1 г трихограммы, грн.						25,00
Объем производства трихограммы		г	6266	грн.	25,00	156650,00
Внесение препарата, феромониторинг, оценка фитосанитарного состояния полев		га	3760	грн.	17,00	63920,00
Всего по производству и внесению трихограммы, грн.						220570,00
Прибыль, грн.						22,63
Прибыль после налогообложения, грн.						15,84
Срок окупаемости, лет						3,0

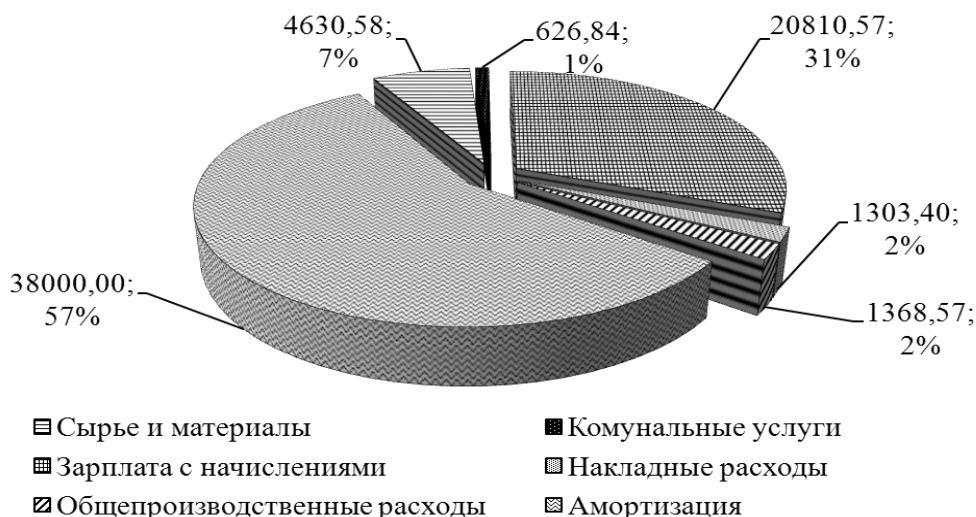


Рис. 10. Структура себестоимости производства и внесения энтомологического препарата трихограммы

Fig. 10. The cost structure of production and making Entomological drug Trichogramma

В то время, как в базовом биотехнологическом процессе без использования пневматического калибратора, энтомологический биопрепарат трихограммы имел II класс качества только до четвертого поколения. Себестоимость производства с учетом затрат на внесение энтомологического препарата трихограммы составляла 9,91 грн., а срок окупаемости оборудования и помещений при этом не превысил 3-х лет.

ЛИТЕРАТУРА

- Melnichuk M.D. 2007: Yefekt medovogo pidzhivleniya imago na zhittyezdatsnyst trikhogrammi / M.D. Melnichuk, N.P. Yasinska // Naukovi dopovidi NAU. – №7. – Rezhim dostupu do zhurn.: <http://www.nd.nauu.kiev.ua>.
- Grinberg Sh.M. 1986: Osnovnyye problemy pri promyshlennom proizvodstve trikhogrammy i puti ikh resheniya / Sh.M. Grinberg, A.F. Rusnak, G.F. Dyurich [i dr.] // Biologicheskaya regulyatsiya chislennosti vrednykh organizmov. – 197–213.
- Zaslavskiy V.A. 1982: Eksperimentalnoye issledovaniye nekotorykh faktorov, vliyayushchikh na plodovitost Trichogramma yevanescens Westw. Hymenoptera, Trichogrammatidae / V.A. Zaslavskiy, Fu Kvi. May // Entomol. obozreniye. — Vyp. 4. –724–737.
- Dyadechko M.P. 1990: Osnovi biologichnogo metodu zakhistu roslin / [Dyadechko M.P.,

Padiy M.M., Shelestova V.S., Degtyarov B.G.]. – K.: Urozhay. – 268.

- Meyer N.F. 1931: Biologicheskii metod borby s vrednymi nasekomymi / Meyer N.F. – M.: Gosudarstvennoye izdatelstvo selskokhozyaystvennoy i kolkhozno-kooperativnoy literatury. – 120.
- Shumakov Ye.M. 1970: Nasekomye zashchishchayut rasteniya / Ye.M. Shumakov, V.A. Shchepetilnikova. – M.: Znaniye. – 46.
- Shchepetilnikova V.A. 1974: Primeneniye trikhogrammy v SSSR / V.A. Shchepetilnikova // Biologicheskkiye sredstva zashchity rasteniy. M.: Kolos. – 138–158.
- Tryapitsyn V.A. 1982: Parazity i khishchniki vreditel'ey selskokhozyaystvennykh kultur / V.A. Tryapitsyn, V.A. Shapiro, V.A. Shchepetilnikova. – L.: Kolos. – 254.
- Knutson A. The Trichogramma Manual / A. Knutson // A Guide to the Use of Trichogramma for Biological Control with Special Reference to Augmentative Releases for Control of Bollworm and Budworm in Cotton. – Texas A&M University System, College Station, 1998. – 42.
- Shumakov Ye.M. 1970: Nasekomye zashchishchayut rasteniya / Ye.M. Shumakov, V.A. Shchepetilnikova. – M.: Znaniye. – 46.
- Khimicheskaya 1971: Khimicheskaya i biologicheskaya zashchita rasteniy / [Khizhnyak P.A., Beglyarov G.A., Stativkin V.G., Nikiforov A.M.]. – Moskva: «Kolos». – 122.

12. Telenga N.A. 1955: Biologicheskiiy metod borby s vrednymi nasekomyymi selskokhozyaystvennykh i lesnykh kultur / Telenga N.A. – K.: Izdatelstvo Akademii nauk Ukrainskoy SSR. – 87.
13. Sweetman H. 1958: The principles of biological control. Interrelation of hosts and pests and utilization in regulation of animal and plant population / H. Sweetman. – Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown company publishers. – 575.
14. U biologichnomu 1988: U biologichnomu protiborstvi / [M.D. Zerova, A.G. Kotenko, V.G. Tolkanits ta in.]. – K.: Urozhay. – 191.
15. Telenga N.A. 1949: Rukovodstvo po razmnozheniyu i primeneniyu trikhogrammy dlya borby s vreditelyami selskokhozyaystvennykh kultur / N.A. Telenga, V.A. Shchepetilnikova. – K.: Izdatelstvo Akademii nauk Ukrainskoy SSR. – 99.
16. Makarenko G.N. 1975: Vliyaniye kachestva yaits zernovoy moli na razvedeniye zlatoglazki obyknovnoy // Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zashchity rasteniy «Biologicheskiiy metod zashchity rasteniy». – Leningrad,. – Vyp. 4. – 163.
17. Marus O.A. 2011: Obruntuvannya biotekhnologichnogo protsesu virobnitstva trikhogrami z pnevmatichnim kalibruvannyam yaets zernovoï moli / O.A. Marus // Naukoviy visnik Natsionalnogo universitetu bioresursiv i prirodozoristuvannya Ukraini. Seriya «Biologiya, biotekhnologiya, yekologiya». – K.: Vidavnicхий tseñtr NUBiP Ukraini,. – Vip. 158. – 66–74.
18. Golub G.A. 2013: Tekhniko-ekonomicheskaya yefektivnost biotekhnologicheskogo protsesa proizvodstva entomologicheskogo preparata trikhogrammy / G.A. Golub, O.A. Marus // Motrol. – Lublin. – Tom 15, № 3. – 362–369.
19. Dubrovin V. 2012: Proizvodstvo entomologicheskogo preparata trikhogrammy / V. Dubrovin, G. Golub, O. Marus // Motrol. – Lublin. – Vol. 14, № 3. – 9–19.
20. Yentomologichni. 2009: Yentomologichni preparati trikhogrami. Zagalni tekhnichni umovi: DSTU 5016:2008. – K.: Derzhpozhyvstandart Ukraini. – 10.

**QUALITY INDEXES OF DRUG
ENTOMOLOGICAL TRICHOGRAMMA
ECONOMIC AND DEFINITIONS
EFFECTIVENESS OF ITS PRODUCTION**

Summary. Using entomologists – cal agents in plant protection , including Trichogramma leads to reduction of use of chemicals, which in turn positively influences the quality and safety of the final product.

Introduction to biotechnological production process operation Trichogramma separation of the grain moth eggs allowed to increase the probability of selection of large eggs, and thus improve the quality parameters of the Entomological drug.

Key words: biotechnology process, entomological prepared of trihograma, the grain moth eggs, economic efficiency.