

УДК 634.8.047 : 632.4/937

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ВИНОГРАДНИКОВ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Волков Я.А.¹, канд. с.-х. наук, **Пархоменко Т.Ю.**², канд. с.-х. наук,
Пархоменко А.Л.², канд. с.-х. наук, **Странишевская Е.П.**¹, д-р с.-х. наук,
Матвейкина Е.А.¹, канд. с.-х. наук, **Володин В.А.**¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства
и виноделия «Магарач», РАН» (Ялта, Республика Крым)

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»
(Симферополь, Республика Крым)

Реферат. Приведены данные исследований антагонистической активности 16 штаммов микроорганизмов в отношении фитопатогенов, вызывающих гнили ягод винограда, и оценки эффективности биопрепаратов на виноградниках. Установлено, что штамм *Bacillus mojavensis* бн обладает наибольшей антагонистической активностью в отношении грибных возбудителей гнилей винограда. В условиях Южного берега Крыма биологическая эффективность биопрепаратов Аурил, Экобацил и бН составила 22-35 %, а разработанной экологически безопасной схемы защиты – комбинация серосодержащего препарата Тиовит Джет, ВДГ с препаратом бН – более 60%. Эту схему можно рекомендовать для производства органической продукции виноградарства.

Ключевые слова: биопрепараты, оидиум, виноград, фитопатогены, микроорганизмы, органическое земледелие

Summary. The research of the antagonistic activity of 16 strains of microorganisms against plant pathogens caused the rot in grapes and evaluation of the effectiveness of bio pesticides in the vineyards are presented. It was found that a strain of *Bacillus mojavensis* бн has the highest antagonistic activity against fungal pathogens of grapes rots. In the Southern coast of Crimea the biological effectiveness of bio pesticides of Auril, Ekobatsil and бН was 22-35 %, and effectiveness combinations of Tiovit Jet and bio pesticide бН preparation was more than 60 %. This scheme can be recommended for organic viticulture.

Key words: bio pesticides, oidium, grapes, phytopathogens, antagonistic microorganisms, organic farming

Введение. Современной тенденцией во многих странах мира является развитие органического земледелия, целью которого является получение экологически чистой (органической) продукции сельского хозяйства при отказе от применения минеральных удобрений и пестицидов. Лидерами в производстве органической продукции являются Австралия, Аргентина, США, Китай, Испания, Италия, Индия, Германия и Франция. Многолетние культуры на органических сельскохозяйственных угодьях занимают около 2,6 млн. га, из них виноградарство – 12 %. Безусловными лидерами по выращиванию экологически чистого винограда в Европе являются Испания, Франция и Италия, при этом во многих странах также наблюдается устойчивая тенденция к увеличению площадей органического виноградарства [1, 2]. В Российской Федерации, по оценкам международных экспертов, несмотря на растущий спрос и огромный потенциал, производству экологически чистой продукции оказывается недостаточное внимание [3].

Выращивание экологически чистой продукции базируется на безопасных способах защиты растений (агротехнические, физические методы, применение биологических препаратов, энтомофагов, феромонных ловушек, малотоксичных препаратов серы и меди и

др., минеральных и эфирных масел, экстрактов растений и др.) и тщательном фитосанитарном мониторинге [4]. Основным недостатком биологических препаратов, применяемых для защиты винограда от болезней, является их нестабильная эффективность, зависящая от ряда абиотических и биотических факторов, в числе которых относительная влажность и температура воздуха, количество осадков, наличие источников инфекции, интенсивность развития возбудителей болезней.

Поэтому ключевой задачей ученых, работающих в этой области, является расширение сортимента эффективных, экологически безопасных биопрепаратов, применяемых для защиты винограда от наиболее вредоносных болезней.

Объекты и методы исследований. Оценку антагонистической активности 16 штаммов микроорганизмов-антагонистов из коллекции отдела микробиологии ФГБУН «Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма» к возбудителям болезней винограда проводили методом агаровых блоков на базе данной лаборатории [5]. Фитопатогенные грибы: *Macrophoma flaccid* Vial. Et Rav. (телеоморф – *Guignardia baccae* Jacz.), *Phyllosticta ampelicid* van der Aa (телеоморф – *Guignardia bidwellii* Jacz.) – возбудители черной гнили винограда, *Botrytis cinerea* Pers. – возбудитель серой гнили винограда, *Phomopsis viticola* Sacc. – возбудитель черной пятнистости винограда были выделены из пораженных органов виноградного растения [6].

Микромицеты культивировались на среде Чапека для микромицетов, а штаммы бактерий – на гороховом агаре [7].

Объект исследований – оидиум (возб. *Erysiphe necator* Schwein.) – наиболее вредоносное заболевание винограда на ЮБК, к которому восприимчивы более 90 % районированных сортов. Эпифитотии болезни отмечаются 7-8 раз в 10 лет [8]. Изучение эффективности препаратов от болезней в полевых условиях проводили в 2012-2014 гг. на промышленных насаждениях ГП «Ливадия» (Южный берег Крыма) на сортах Каберне-Совиньон (2012-2013 гг.) и Бастардо магарачский (2014-2015 гг.).

Подбор биопрепаратов для полевых исследований осуществлялся по результатам испытаний, проведенных в 2012 году, и предварительных лабораторных исследований в отделе микробиологии ФГБУН «Научно-исследовательского института сельского хозяйства Крыма» [9, 10, 11].

Биологическую эффективность химических пестицидов и биологических препаратов, определяли согласно общепринятым методикам [12].

В 2012-2015 гг. исследования проводили по схеме:

1. Контроль – без применения средств защиты;
2. Химическая защита – применение фунгицидов, традиционно используемых в схемах защиты от оидиума на ЮБК: Импакт, СК, 0,1 л/га (флутриафол, 250 г/л); Коллис, КС, 0,4 л/га (крезоксим-метил, 100 г/л + боскалид, 200 г/л); Вивандо, КС, 0,2 л/га (метрафенон 500 г/л); Талендо, КС 0,175 л/га (проквиназид, 200 г/л) – двукратно; Фалькон, КЭ, 0,3 л/га (спироксамин, 250 г/л + тебуконазол 167 г/л + триадименол 43 г/л) – двукратно; Строби, ВДГ, 0,2 л/га (крезоксим-метил, 500г/кг).

В 2012-2014 гг. дополнительно включались следующие варианты:

3. Биологический фунгицид Экобацил (5 л/га, на основе штамма *Bacillus subtilis* 12501).
4. Биологический фунгицид Аурил (5 л/га, на основе штамма *B. amyloliquifaciens* 01-1).
5. Биологический фунгицид бН (5 л/га, на основе штамма *B. mojavensis* бн).

Опрыскивания изучаемыми препаратами по представленным схемам в 2012-2015 гг. проводили в следующие сроки: «до цветения», «после цветения», «рост ягод», «начало смыкания ягод», «смыкание ягод», «окрашивание ягод», «размягчение ягод», «созревание», с кратностью 8-10 суток.

В 2014-2015 гг. была апробирована следующая схема:

3. Тиовит Джет, ВДГ (сера, 8 кг/га) – первые четыре обработки («5-6 листьев», «10-12 листьев», «до цветения» и «после цветения») и биологический фунгицид 6Н (5 л/га) – четырехкратно во второй половине вегетации («ягода размером с горошину», «начало смыкания ягод в грозди», «смыкание ягод в грозди», «окрашивание ягод»).

Закладка опытов была произведена на участке с равными почвенными и климатическими условиями, с одинаковой агротехникой и состоянием растений, что обеспечило получение достоверных данных о наличии эффекта при проведении исследований. Были использованы общепринятые в защите растений и виноградарстве методы. На вариантах 2-4 оценивали степень снижения поражения оидиумом органов виноградного куста в сравнении с контролем.

Норма расхода рабочей жидкости – из расчёта 500-1000 л/га, в зависимости от силы роста и облиственности растений.

Метеорологические условия на Южном берегу Крыма (ЮБК) в 2012-2015 гг. характеризовались повышенными температурами воздуха и обильными, но не равномерно распределяющимися в течение вегетации винограда осадками (табл. 1). В период проявления максимальной вредоносности болезней винограда (май-август) сумма среднемесячных температур в 2012-2014 гг. была выше среднемноголетнего показателя на 0,5-3,9 °С, а в 2015 году – ниже на 0,3-1,8°С. Количество осадков, выпавших с апреля по август в 2012-2014 гг., было на уровне среднемноголетних данных, а в 2015 году превосходило среднемноголетний показатель в 2,5 раза. В целом за период проведения исследований метеорологические условия были благоприятными для роста виноградных растений и развития болезней винограда, в частности оидиума.

Таблица 1 – Метеорологические показатели
(метеостанция г. Ялта, 2012-2015 гг.)

Показатель		Месяц			
		май	июнь	июль	август
Средне-многолетние	температура воздуха, °С	16,2	20,0	24,0	24,5
	количество осадков, мм	44,0	60,0	42,0	49,0
2012 г.	температура воздуха, °С	19,0	23,9	26,9	25,0
	количество осадков, мм	24,5	6,0	41,4	107,1
2013 г.	температура воздуха, °С	19,3	23,0	25,0	26,1
	количество осадков, мм	15,0	69,3	105,4	32,1
2014 г.	температура воздуха, °С	17,6	21,7	25,7	26,4
	количество осадков, мм	34,4	73,3	65,1	19,9
2015 г.	температура воздуха, °С	15,5	19,7	22,2	24,0
	количество осадков, мм	122,0	254,8	74,9	30,8

Обсуждение результатов. Из 16 исследованных в 2012 году в лаборатории штаммов бактерий в отношении грибов *Phomopsis viticola* и *Phyllosticta ampellicida*, вызывающих гнили ягод винограда, антагонистическую активность проявлял штамм *B. mojavensis* бн; по отношению к возбудителю серой гнили – *Botrytis cinerea* – штаммы *B. amyloliquefaciens* 4-2 и *B. Mojavensis* бн; к *Macrophoma flaccida* – все штаммы с отличием в интенсивности антагонистической активности (табл. 2, 3).

Наиболее активными по отношению к *M. flaccida* были следующие: штамм *B. atrophaeus* 01-2 – зона угнетения роста мицелия на третьи сутки 18,0 мм диаметром; штамм *B. amyloliquefaciens* 01-1 – 10,7 мм; штамм *Bacillus sp.* 16n-3 – 9,7 мм; штамм БМ – 9,3 мм;

штамм *B. atropaeus* 1n – 8,0 мм. С 5 на 30 сутки наблюдали снижение диаметра зоны угнетения роста тест-объекта. Следует отметить, что антагонистическая активность штаммов, принадлежащих к роду *Bacillus*–01-1, 01-2, 4-2, 4-1, 19, 36, 23, D-26, 1n и БМ, сохранялась на первоначальном уровне в течение месяца от начала опыта, что, по-видимому, обеспечивается достаточно стойкими антибиотическими соединениями.

Таблица 2 – Антагонистическая активность штаммов микроорганизмов-антагонистов к *Macrophoma flaccida*

№ п/п	Штамм микроорганизма	Зона угнетения роста тест-объекта, мм			
		сутки			
		3	5	7	30
1	<i>Bacillus thuringiensis</i> 376р.о.	2,8 ± 0,6	3,6 ± 0,9	1,5 ± 0,5	1,6 ± 0,9
2	<i>Bacillus</i> sp. 16n-3	9,7 ± 1,4	7,9 ± 1,3	8,3 ± 1,1	4,0 ± 0,6
3	<i>B. axarquiensis</i> 28-1	3,3 ± 0,7	3,8 ± 0,7	4,1 ± 0,9	7,3 ± 1,5
4	<i>Bacillus</i> sp. 28-2	3,2 ± 1,1	2,9 ± 0,7	2,5 ± 0,6	0,0
5	<i>B. amyloliquefaciens</i> 4-2	5,1 ± 0,8	5,4 ± 0,6	5,4 ± 0,4	6,5 ± 0,4
6	<i>B. atropaeus</i> 1n	8,1 ± 0,9	11,0 ± 0,9	11,3 ± 1,0	11,7 ± 1,6
7	<i>Paenibacillu spolyмуха</i> П	8,1 ± 1,1	9,2 ± 1,3	9,1 ± 0,7	5,7 ± 1,4
8	<i>B. atropaeus</i> 23	5,2 ± 0,6	6,7 ± 1,2	6,9 ± 0,7	5,7 ± 0,7
9	<i>B. mojavensis</i> 6n	3,8 ± 0,6	3,2 ± 0,4	3,7 ± 0,9	5,67 ± 0,2
10	<i>B. pumilis</i> 01-2	18,0 ± 4,0	0,0	0,0	13,4 ± 1,3
11	<i>Bacillus</i> sp. БМ	9,3 ± 1,8	0,0	0,0	9,6 ± 2,4
12	<i>B. amyloliquefaciens</i> 01-1	10,7 ± 1,0	0,0	0,0	10,8 ± 1,4
13	<i>B. mojavensis</i> 4-1	5,7 ± 0,8	6,0 ± 0,7	6,8 ± 0,6	8,0 ± 1,2
14	<i>B. subtilis</i> D-26	6,7 ± 0,8	6,7 ± 1,0	6,8 ± 1,3	5,3 ± 0,9
15	<i>B. subtilis</i> . 19	5,4 ± 1,0	5,8 ± 0,8	5,6 ± 0,8	3,0 ± 0,6
16	<i>B. amyloliquefaciens</i> 36	3,7 ± 1,8	2,6 ± 0,4	2,7 ± 0,4	2,0 ± 1,5

Необходимо отметить антагонистическую активность штамма *B. mojavensis* 6n в отношении гриба *Phomopsis viticola* – возбудителя черной пятнистости винограда (табл. 3), что может стать основой для разработки схем защиты от данной болезни. Анализ публикаций, посвященных защите от болезней винограда, указывает на крайне ограниченное число средств, применяемых для защиты от черной пятнистости в системах органического земледелия, а также отмечается отсутствие биопрепаратов, способных эффективно контролировать развитие данного заболевания [13, 14].

В связи с вышесказанным проведение оценки эффективности биопрепарата 6n в полевых условиях в отношении черной пятнистости винограда будет являться перспективным и актуальным исследованием.

Результаты полевых испытаний биологических препаратов представлены в табл. 4, 5. В варианте «контроль» первого блока исследований (2012-2014 гг.) в среднем за 3 года оидиум развивался по типу эпифитотии. На момент сбора урожая на контрольном варианте, без применения обработок, интенсивность развития заболевания составила 53,1% на листьях и 94,3 % на гроздях, с применением химических препаратов данный показатель составлял 6,1 % на листьях и 11,4 % на гроздях.

Таблица 3 – Антагонистическая активность нового штамма *B. mojavensis* 6Н к возбудителям заболеваний винограда (при вегетации и хранении)

Штамм микро-организма	Зона угнетения роста тест-объекта, мм															
	<i>Phomopsis viticola</i>				<i>Phoma uvicola</i>				<i>Macrophoma flaccida</i>				<i>Botritis cinerea</i>			
	сутки				сутки				сутки				сутки			
	3	5	7	30	3	5	7	30	3	5	7	30	3	5	7	30
<i>P. rotulifera</i> П (основа препарата Биополицид)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1±1,1	9,2±1,3	9,1±0,7	5,7±1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>B. subtilis</i> D-26(основа препарата Фитоспорин)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7±0,8	6,7±1,0	6,8±1,3	5,3±0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>B. amyloliquefaciens</i> 01-1 (основа препарата Аурилл)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7±1,0	0,0	0,0	10,8±1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>B. mojavensis</i> 6Н	11,7±1,3	12,6±,7	11,7±1,6	13,3±,2	0,0	12,2±1,9	11,3±,2	10,0±1,8	3,8±0,6	3,2±0,4	3,7±0,9	5,7±0,2	4,8±1,5	7,7±2,7	Не иссл.	Не иссл.

На вариантах с биопрепаратами интенсивность развития оидиума на листьях была в 4,5-5,5 раза выше, чем при применении химической защиты (29,3-33,6 %), на гроздях данный показатель был выше в 5,4-6,6 раза и составил 62,1-74,8 % (табл. 4).

Таблица 4 – Развитие оидиума и биологическая эффективность схем защиты, опыт I, ГП «Ливадия», Каберне Совиньон, «техническая зрелость», 2012-2014 гг.

№ п/п	Вариант	Развитие болезни, %		Биологическая эффективность, %	
		листья	грозди	листья	грозди
1	Контроль	53,1	94,3	-	-
2	Химическая защита	6,1	11,4	86,6	88,3
3	Экобацил	33,6	74,8	34,4	21,8
4	Аурил	31,3	71,5	41,8	25,4
5	6Н	29,3	62,1	44,8	35,1

Биологическая эффективность системы защитных мероприятий с использованием 8 обработок биофунгицидами в период уборки урожая была ниже, чем химических препаратов в 1,9-2,5 раза и не превышала 44,8% на листьях и 35,1% на гроздях. При этом максимальная эффективность была получена на варианте с применением 6Н.

Такой результат соответствует полученной нами средней биологической эффективности биопрепаратов на Южном берегу Крыма в условиях эпифитотийного развития оидиума (в 2012-2015 гг. средняя эффективность 17 биологических фунгицидов разных производителей на основе различных видов микроорганизмов, испытанных для защиты от оидиума, на гроздях составила 29,9 %).

Эффективность препаратов Экобацил, Аурил и 6Н (21,8-35,1 %), полученная на фоне эпифитотийного развития оидиума, является недостаточной для современных экологически безопасных систем защиты растений. Поэтому, в 2014-2015 гг. был заложен опыт с использованием биопрепаратов в комбинированных защитных схемах. С целью усиления защитных свойств биопрепаратов от оидиума была разработана схема применения наиболее эффективного биофунгицида 6Н в комбинации с препаратом на основе серы Тиовит Джет, ВДГ. Препараты на основе серы являются условно безопасными и применяются во многих экологических системах, в том числе они разрешены для использования в органическом земледелии.

Подобные комбинированные схемы имеют ещё одно важное преимущество. В большинстве стандартов, определяющих производство органической продукции растениеводства, применение серы, меди, биологических препаратов и др. веществ может строго лимитироваться, в связи с чем использование одного средства защиты в течение всего сезона вегетации становится недопустимым.

В этом случае разработанная нами схема, включающая комбинацию биофунгицида и препарата на основе серы, позволит избежать превышения разрешенных нормативов.

Препарат Тиовит Джет, ВДГ применяли в первой половине вегетации с целью подавления распространения первичной инфекции, биопрепарат 6Н – во второй половине лета для снижения интенсивности развития заболевания.

В результате двухлетних исследований (2014-2015 гг.) установлено, что в период роста ягод оидиум развивался на контрольном варианте в средней степени (R – до 30%). На этом фоне развития заболевания эффективность комбинированной схемы, включающей Тиовит Джет, ВДГ и 6Н, составляла 84,9 % на листьях и 75,0 % на гроздях. Эффективность химической схемы защиты составила 94,7 % и 100 %, соответственно.

Высокая эффективность комбинированной схемы на фоне среднего развития заболевания указывает на ее большой потенциал для применения в зонах виноградарства, где оидиум не развивается ежегодно по типу эпифитотии.

В течение периода вегетации сложились благоприятные условия для высокого уровня развития заболевания, и на момент уборки урожая процент развития оидиума на варианте без обработок составлял 29,8 на листьях и 88,7 на гроздях. Биологическая эффективность комбинированной схемы, включающей по четыре обработки Тиовитом Джет, ВДГ и 6Н, была в 1,2-1,6 раза ниже, чем при использовании химических препаратов, и составила 70,8 % на листьях и 60,3 % на гроздях (табл. 5).

Таблица 5 – Развитие оидиума и биологическая эффективность схем защиты, ГП «Ливадия», сорт Бастардо магарачский, 2014-2015 гг.

№ п/п	Вариант	Развитие болезни, %				Биологическая эффективность, %			
		рост ягод		техническая зрелость		рост ягод		техническая зрелость	
		листья	грозди	листья	грозди	листья	грозди	листья	грозди
1.	Контроль	19,2	12,8	29,8	88,7	-	-	-	-
2.	Химическая защита	0,5	0,0	4,7	4,9	94,7	100,0	84,2	94,5
3.	Тиовит Джет, ВДГ + 6Н	2,9	3,2	8,7	35,2	84,9	75,0	70,8	60,3

Биологическая эффективность второй схемы опыта (60,3-70,8 %) в целом является невысокой, однако следует учитывать, что она была получена на фоне эпифитотии оидиума, где в аналогичных условиях большинство биологических средств защиты показывают эффективность в среднем 20-30 %.

Кроме того, в разработанной схеме использование препаратов, разрешенных для применения в системах экологического земледелия, позволяет сертифицировать конечную продукцию как органическую. Такая продукция, как правило, продается на мировых рынках по более высокой цене, поэтому частичные потери урожая могут компенсироваться более высокой стоимостью полученного винограда и соответственно вина, изготовленного из данного сырья. Затраты при использовании биозащиты в 4-6 раз ниже, чем при использовании химических средств [15], поэтому стоимость схемы защиты от оидиума препаратами Тиовит Джет, ВДГ и 6Н будет ниже по сравнению с химической.

Несомненно, в дальнейшем необходимо продолжить исследования по расширению ассортимента биопрепаратов, поиску путей повышения их эффективности для разработки региональных систем производства экологически безопасной (органической) продукции виноградарства.

Выводы. В условиях лабораторного опыта 16 исследуемых штаммов проявили антибиотическую активность в отношении возбудителей черной гнили и черной пятнистости винограда, при этом штамм *V. mojavensis* 6Н, обладающий высокими антагонистическими свойствами, был определен как перспективный биоагент для защиты винограда от болезней. Разработанная нами схема защиты виноградных растений от оидиума с использованием 4 обработок серосодержащим препаратом Тиовит Джет, ВДГ (в период «5-6 листьев-после цветения винограда») и 4 обработок биофунгицидом 6Н («рост ягод-окрашивание

ягод») на эпифитотийном фоне развития болезни составила в период уборки урожая 60-70%. Данную схему можно рекомендовать для производства экологически чистой, в частности органической продукции. Применение биопрепаратов Экобацил, Аурил и бН без комбинации с препаратами, содержащими серу, на фоне сильного развития болезни оказалось малоэффективным – 22-35%.

Литература

1. Світ органічного сільського господарства. Статистика та тенденції 2013 року / [Х. Віллер, Д. Лерноуд, Л. Кільхер]; за ред. Н. Прокопчук. – К.: Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL), 2013. – 63 с.
2. David Madge Organic viticulture: an Australian manual. – Department of Primary Industries, Victoria. – 2005. – 174 p.
3. Кашутина, Е.В. О возможности использования в фермерских хозяйствах, на дачных и приусадебных участках биологических средств защиты растений / Е.В. Кашутина, Т.Н. Игнатьева, И.В. Хейшхо // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – № 48. – С. 231-236.
4. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования: ГОСТ Р 56508-2015. – [Действителен с 30.06.15]. – М., 2015. – (Национальный стандарт Российской Федерации).
5. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках / Н.С. Егоров. – Изд. 2-е. Учебное пособие для студентов университетов. – М.: «Высшая школа», 1969. – 480с.
6. Волков, Я.А. Формирования и основные направления использования микробиологической коллекции фитопатогенных организмов виноградного растения / Я.А. Волков // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2011. – № 4. – С. 16-18.
7. Сэги, Й. Методы почвенной микробиологии: Пер. с венг.; под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1983. – 296 с.
8. Странишевская, Е.П. Эффективность фунгицида Полар 50 против оидиума на винограде / Е.П. Странишевская, Я.А. Волков, В.А. Володин и др. // Защита и карантин растений. – 2015. – № 11. – С. 37.
9. Пархоменко, Т.Ю. Вплив застосування мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів на бобово-ризобіальний комплекс і продуктивність нуту / Т.Ю. Пархоменко, О.Л. Пархоменко, В.А. Чайковский, М.О. Пархоменко// Наукові записки Тернопільського національного університету імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. – 2014. - № 3(60). – С. 149-152.
10. Пархоменко, Т.Ю. Вплив мікроорганізмів з агрономічно цінними властивостями на продуктивність та якість зерна озимої пшениці. / Т.Ю. Пархоменко, О.О.Суслов, О.Л. Пархоменко, М.М.Трофименко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – Луганськ: «Елтон-2», 2013. – № 48. – С. 70-73.
11. Патент на корисну модель № 49158 «Штам Bacillus sp. 01-1 для захисту рослин від патогенних мікроміцетів та підвищення врожайності сільськогосподарських культур, вирощуваних в умовах східного та південного степу України». Пархоменко Т.Ю., Мельничук Т.М., Татарин Л.М., Алексеєнко Н.В. № заявки и 2009 09345, від 11.09.2009. Дата з якої є чинними права на корисну модель: 26.04.2010. Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 26.04.2010, Бюл. № 8.
12. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / Под ред. К.В. Новожилова. – М.: Колос, 1985. – 89 с.
13. H. Willer Update on organic viticulture in Europe / H. Willer // Institute of Organic Agriculture FiBL, Ackerstrasse, CH-5070 Frick. Archived at <http://orgprints.org/23692>
14. Production guide for organic grapes. – NYS IPM, No. 224. – 2014.
15. Самойлов, Ю.К. Биологическая защита виноградников на Украине / Ю.К. Самойлов, В.Д. Лемза, Л.В. Красноперова // Защита и карантин растений. – 2009. – № 5. – С. 21-22.