

## THE INTENSITY OF CO<sub>2</sub> RELEASE DURING THE GROWING SEASON ON THE COMMON CHERNOZEMS OF KOSTANAY REGION

### *Abstract*

In the steppe zone on common chernozems in the Karabalyk Agricultural Experimental Station LLP in the Karabalyk district of Kostanay region, depending on mineral nutrition systems, crop rotations, crops and soil treatment technologies, the dynamics of carbon dioxide emissions from soils of agrolandscapes during the development of land intensification was studied. The research was carried out by measuring carbon dioxide emissions using the Shtatnov titrimetric method. The paper also presents data on the assessment of soil fertility and its effect on carbon dioxide emissions from various soil treatment technologies. Based on observations of carbon dioxide fluxes from the soil during the growing season, the main patterns of the dynamics of CO<sub>2</sub> emission variability depending on seasonality and abiotic factors (temperature, light, humidity, etc.) under various agricultural technologies, soil treatment, crop rotation systems and fertilizers have been established for the first time. The results showed that in areas with zero tillage (No Till), there is a tendency to increase the biological activity of the soil, which is confirmed by higher carbon dioxide emissions. At the same time, traditional tillage using fertilizers contributes to an increase in the concentration of nitrate nitrogen and mobile phosphorus, which contributes to an increase in agronomic productivity.

**Key words:** soil carbon, CO<sub>2</sub> emission rate, soil fertility, zero tillage technology, crop rotation, steam, traditional soil treatment technology.

МРНТИ 68.35.55

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/11>

*А.Д. Акбасова<sup>1</sup>, У.А. Серик<sup>\*1</sup>, Г.А. Саинова<sup>1</sup>, Аубакиров Н.П.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, город Туркестан, Республика Казахстан, [ulzhalgas.ss@mail.ru](mailto:ulzhalgas.ss@mail.ru)\*, [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru), [ecolog\\_conf@mail.ru](mailto:ecolog_conf@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, город Алматы, Казахстан, [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)*

## СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВИНОГРАДНЫМ ОИДИУМОМ

### *Аннотация*

В статье представлены результаты, полученные при использовании для борьбы с виноградным оидиумом продукта утилизации серосодержащих отходов сернокислотного производства. Возбудителем оидиума является гриб *Uncinula Vurill*, который оказывает вредоносное воздействие на рост и развитие винограда. Нами в качестве объекта исследований выбран вид винограда - кишмиш черный, обладающий способностью выдерживать резкое изменение природных климатических факторов (температура, влажность, ветровые колебания).

В работе использован полисульфид кальция, полученный действием извести на серосодержащий отход. В его составе кроме полисульфида содержатся тиосульфат и другие соединения кальция. Изучено влияние на биологическую активность полисульфида кальция толилтриазола. Толлилтриазол представляет собой смесь 4-толилтриазола и 5-толилтриазола (5-метил-1,2,3-бензотриазол; 5-метилбензотриазол (смесь)). Для толилтриазола характерна фунгицидная активность, он используется для обработки растений на ранних фазах развития заболеваний, а также для профилактических целей. Механизм его действия основан на

ингибировании биосинтеза стерина. Влияет на процессы клеточного деления, нарушая рост и гибель микробов.

Результаты экспериментальных исследований показали повышение биологической эффективности действия полисульфида кальция при совместном применении с толлитриазолом. Дано теоретическое объяснение наблюдаемому синергетическому эффекту. Толлитриазол нами использован для придания как гидрофильности обрабатываемым поверхностям листьев и стеблей растений, так и для повышения общей биологической активности комплексного инсектофунгицидного состава.

Установлено резкое снижение качеств и урожайности винограда, подверженного заболеваемости оидиумом.

**Ключевые слова:** *виноград, оидиум, полисульфид кальция, толлитриазол, гидрофильность, биологическая активность, обработка, инсектофунгицидный состав.*

### **Введение**

В южных регионах Казахстана, особенно в Туркестанской области, виноградарство является интенсивным агропромышленным комплексом, дающим значительный доход. Виноград славится тем, что в их ягодах содержатся большое количество антиоксидантов (аскорбиновая кислота, полифенолы), редуцирующего сахара (глюкоза, фруктоза) и ряд следующих органических кислот: лимонная, яблочная, янтарная, винная, уксусная и другие. Известно, что кислотность винограда образуется в основном за счет трех органических кислот: винной, яблочной и небольшого количества лимонной [1-2].

Виноград в период роста и развития поражается большим количеством болезней от вирусной до грибковой этиологии. В некоторых частях южного региона республики развитие оидиума отмечается ежегодно. Оидиум называют также мучнистой росой или пепелицей. При оидиуме покрывается сверху серым мучнистым налетом все вегетирующие органы виноградного куста. Из-за проявления эпифитотии снижается не только качества продукции, но и наблюдается резкое падение урожайности до 50% и более.

Для защиты от оидиума и других болезней широко применяются препараты биологической и химической природы [3-5]. Но однако, при их многократном применении наблюдается снижение надежности защиты растений. Кроме того, недостатками их являются некачественное и неравномерное покрытие поверхности листьев, стеблей растений и низкая гидрофильность используемых препаратов, что снижает эффективность и повышает их расход на опрыскивание. В связи с этим проведение исследований по поиску инновационных методов и составов, позволяющих эффективно защитить виноград от оидиума и одновременно создающих безопасные условия для человека и окружающей среды является актуальным.

**Цель исследования.** На основе продукта утилизации серного кека сернокислотного производства получить полисульфид кальция, изучить влияние на его биологическую активность толлитриазола и установить возможность применения данной смеси для борьбы с оидиумом винограда.

### **Методы и объекты исследования**

Полевые опыты проводили в 2024 г. в Сауранском районе Туркестанской области на виноградных насаждениях сельских округов и в садах частных хозяйств. Объектами изучения служил вид винограда – кишмиш черный. Этот вид отличается довольно высокой стойкостью к неблагоприятным местным климатическим явлениям. Он способен выдерживать высокие температурные, влажностные, ветровые колебания атмосферного воздуха. Кроме того он отличается высокой урожайностью. Но однако, он как и другие виды винограда подвергается вредоносному заболеванию оидиум. Возбудителем оидиума является гриб *Uncinula Buri* [6]. Негативное воздействие рассматриваемого оидиума на рост и развитие винограда заключается в снижении качества и урожая [7-9].

Методологической основой исследований являлось теоретическое и экспериментальное обоснование нового фунгицидно-инсектицидного состава по обработке винограда, подверженного заболеванию оидиум. Учет и наблюдения проведены согласно общепринятым

методикам [10-11]. Использованный в работе фунгицидно-инсектицидное средство состоит из известкового серного отвара (ИСО) и толлитриазола при их массовых соотношениях, 1% 1:0,01. ИСО был получен из серосодержащего отхода сернокислотного производства [12].

Полив растений проводится капельным орошением. В связи с восприимчивостью винограда к различным болезням мероприятия по профилактике и борьбе с различными заболеваниями проведены регулярно. Наблюдения велись с самого начала появления первых цветов и до полного созревания ягод. При определении степени пораженности винограда оидиумом заложены 5 вариантов опытов. Вариант 1 (контроль): в качестве контрольного опыта использован участок, в котором не проводилась обработка фунгицидом. Вариант 2 (эталон): в качестве эталона применен участок, который был обработан известным фунгицидом химической природы, например, . Варианты 3 и 4: для обработки пораженных насаждений винограда применены в отдельности полисульфид кальция (3) и толлитриазол (4). Вариант 5: в опытных вариантах испытывались фунгицидные составы, представляющие смесь полисульфида и толлитриазола различной концентрации. За вегетацию проводилась четырехкратная обработка препаратами.

Химический состав плодов винограда проводились в аккредитованной лаборатории «Экологический контроль и химический анализ» НИИ «Экология» МКТУ имени Х.А. Ясави. С использованием известных стандартизированных методов: содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – рефрактометрически, сахара – по методу Бертрана, титруемую кислотность определяли титрованием 0,1 н. NaOH с пересчетом на яблочную кислоту, аскорбиновую кислоту (АК) – йодометрическим методом, антоцианы – спектрофотометрическим методом [13].

Расчет процента снижения пораженных растений (биологическая эффективность) возбудителями болезней на обработанных фунгицидами участках по отношению к контролю проведен по общепринятой формуле Аббота:

$$Б.Э = (P_k - P_o) / P_k \times 100,$$

где Б.Э – биологическая эффективность фунгицидов в процентах;  $P_k$  – показатель развития (распространенности) болезни на контроле;  $P_o$  – показатель развития (распространенности) болезни в опыте.

Распространенность болезни  $P(\%)$  определена по формуле:

$$P = n/N \times 100,$$

где  $n$  – количество растений с признаком заболевания;  $N$  – общее число проанализированных растений.

### ***Результаты и обсуждение***

Рассмотренные в работе сорт винограда характеризуются следующей фенологией по срокам роста и развития. Распускание почек наблюдается в конце апреля, цветение наблюдается с конца мая и в начале июня, размягчение ягод наступает во второй декаде июля и полное созревание начинается с первой половины августа.

В таблице 1 представлены результаты химического анализа ягод исследуемого сорта кишмиш на содержание сахара и основных кислот (винная, яблочная, лимонная). Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о понижении кислотности и, соответственно, о повышении щелочности по мере созревания. При сравнении результатов, полученных в контрольном опыте (без обработки) и в опытах с использованием обработки инсектицидным препаратом наблюдается резкое изменение кислотности. Понижение значений кислотности в ягодах винограда, обработанных нашим инсектицидным препаратом, видимо, в определенной степени связано с влиянием его раствора с высокой щелочностью ( $pH \geq 10,5$  (таблица 1).

**Таблица 1** - Влияние обработки инсектицидно-фунгицидным препаратом (смесь полисульфида с толлитриазолом при массовом соотношении 1:0,01) на состав виноградной ягоды в период созревания

Дата (2024 г.)	Масса грозди, г	Сахар, г	Кислотность, мг-экв	Щелочность золы, мг-экв
Контрольный опыт без обработки				
1 июня	68	37	214	20
30 июня	97	70	193	32
1 июля	105	88	155	37
30 июля	88	115	122	45
1 августа	76	110	101	48
30 августа	55	92	84	50
После 2-х кратной обработки препаратом				
1 июня	95	64	174	26
30 июня	115	86	152	30
1 июля	138	111	130	36
30 июля	135	135	93	55
1 августа	164	146	87	57
30 августа	170	153	62	59

Как видно из экспериментально полученных данных, приведенных в таблице 1, содержание массы ягод в начальный период как в контрольном опыте, так и после обработки препаратом возрастает. Затем с июля месяца в контрольном опыте все вегетирующие органы виноградного куста были покрыты сверху серым мучнистым налетом. Пораженные оидиумом листья и соцветия стали засыхать, а ягоды сначала трескались, затем стали усыхать, что приводило к резкому снижению массы ягод. В опытах с обработкой наблюдается постоянное повышение массы ягод и содержание сахара. Полученные данные свидетельствуют о торможении роста и развития винограда, подверженных болезни оидиум.

Первые признаки заболевания оидиумом были выявлены на листьях в первой половине июля месяца, затем болезни подверглись ягоды. В контрольных участках (без обработки фунгицидно-инсектицидным составом) к концу периода созревания стали почти полностью непригодными около 100% ягод. Обработка серосодержащими препаратами обеспечила защиту винограда не более 22,5%, а при использовании для обработки смеси полисульфида и толлитриазола защита зависела от концентрации компонентов в фунгицидно-инсектицидном составе. Защита от оидиума достигла  $\geq 99,1\%$  как в листьях, так и в ягодах при следующем массовом соотношении (в %) полисульфида и толлитриазола 1:0.01. Полученные данные представлены в таблице 2.

**Таблица 2** - Эффективность методов защиты винограда от оидиума

№ п/п	Вариант опыта	Количество обработок	Интенсивность развития болезни (Р) и биологическая эффективность (Б.Э.), %				Прибавка урожая ц/га
			Листья		Грозди		
			Р	Б.Э.	Р	Б.Э.	
1.	Контроль	-	99,6	-	95,2	-	-
2.	Препарат известный «Капелла»	4	10,2	9,1	5,0	85,9	8,3
3.	Полисульфид кальция	4	20,4	78,9	12,7	77,5	7,5
4.	Толлитриазол	4	62,2	38,4	45,8	47,0	4,2
5	Полисульфид кальция + толлитриазол (массовые соотношения 1:0,005)	4	2,2	97,0	0,2	90,4	12,5
6	Полисульфид кальция + толлитриазол (массовые соотношения 1:0,01)	4	0,1	99,1	не обн.	99,8	13,3

### **Математическая обработка результатов**

Результаты анализа вариаций показали, что различия между опытами с полисульфидом и контрольными участками статистически значимы ( $p < 0.05$ ). Эти данные указывают на высокую эффективность применения полисульфида кальция и толлитриазола.

### **Выводы**

Опираясь на результаты, полученные при проведении опытов, можно сделать рекомендацию о целесообразности применения разработанного комплексного инсектофунгицидного состава для борьбы с грибковыми заболеваниями, а именно оидиумом винограда. При этом необходимо начинать первоначальную профилактическую обработку против оидиума сразу же после распускания глазков. Вторую обработку провести при появлении первых признаков болезни, третью и четвертую до сбора урожая. Соблюдение последовательной обработки смесью полисульфида и толлитриазола позволит получить качественную продукцию с повышенной урожайностью.

### **Список литературы**

1. Филиппенко Л.И., Жбанова Е.В. Биохимическая оценка перспективных сортов и гибридных форм винограда в условиях (Мичуринск) // Успехи современного естествознания. – 2016. - №6. – С. 114-119.
2. Рабаданов Г.Г. Концепция интегрированной экологизированной системы защиты виноградных насаждений от болезней и вредителей // Сб. научн. Тр. Гос. Научн. Учреждения Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии – Краснодар, 2013. – Т.2. – С. 29-33.
3. Сегет О.Л., Алейникова Г.Ю., Абдеенко И.А. Новый биотехнологический прием обеззараживания посадочного материала винограда // Вестник КрасГАУ, 2021. - №4. – С.67-75.
4. Якушина Н.А., Болотьянская Е.А., Выпов А.А., Галкина Е.С. Вредоносность оидиума на Южном берегу Крыма в современных условиях // Виноградарство и виноделие, 2010. - №4. – С. 12-15.
5. Смирнов П. Н. Эффективность серосодержащих препаратов в защите виноградников от болезней // Сельскохозяйственная биохимия. 2019. Т. 3, №1. С. 28-34.
6. Петров В.С., Талаш А.И. Изменение продуктивности винограда под влиянием фитосанитарного состояния растений // Виноделие и виноградарство, 2015. - №4. – С. 42-44.
7. Баранов С.В. Современные подходы к защите виноградников от оидиума // Журнал агрономии. 2022. Т. 10, №3. С. 75-81.
8. Михайлова Т. П. Практика использования серосодержащих препаратов для защиты винограда от оидиума // Аграрная наука. 2021. Т.9, №. С. 55-60.
9. Федоров В. К. Защита виноградников от болезней: опыт применения серосодержащих препаратов // Научный вестник. 2019. Т. 12, №2. С. 66-72.
10. Кантуреева Г., Мурзабаев Б., Раисов Б. (2023). Изучение биологической и пищевой ценности сухофруктов из сортов винограда, произрастающего на юге казахстана. Izdenister Natigeler, (4(100)2023, 277-285. <https://doi.org/10.37884/4-2023/30>
11. Кузнецов Е.И. Серосодержащие препараты: применение и эффективность в виноградарстве // Защита растений. 2020. Т. 15, №2. С. 50-56.
12. Седов А.В. Применение серосодержащих препаратов в борьбе с виноградным оидиумом // Виноградное дело. 2020. Т. 5, №2. С. 45-52.
13. Григорьев Е.В. Физиология и биохимия растений: лабораторные практикумы. Издательство «Феникс», 2022.

## References

1. Filippenko L.I., ZHbanova E.V. Biokhimicheskaya otsenka perspektivnykh sortov i gibridnykh form vinograda v usloviyakh tschr (Michurinsk) // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016. – № 6. – S. 114-119.
2. Rabadanov G.G. Kontsepsiya integrirovannoy ehkologizirovannoy sistemy zashhity vinogradnykh nasazhdeniy ot boleznej i vreditelej //Sb. nauchn. Tr. Gos. Nauchn. Uchrezhdeniya Severo-Kavkazskij zonal'nyj NII sadovodstva i vinogradarstva Rossel'khozakademii – Krasnodar, 2013. –Т.2. – S. 29-33.
3. Seget O.L., Alejnikova G.YU., Abdeenko I.A. Novyj biotekhnologicheskij priem obezzarazhivaniya posadochnogo materiala vinograda //Vestnik KrasGAU, 2021. - №4. – S. 67-75.
4. YAkushina N.A., Bolotyanskaya E.A., Vypov A.A., Galkina E.S. Vrednostnost' oidiuma na YUzhnom beregu Kryma v sovremennykh usloviyakh //Vinogradarstvo i vinodelie, 2010. - №4. – S. 12-15.
5. Smirnov P. N. EHffektivnost' serosoderzhashhikh preparatov v zashhite vinogradnikov ot boleznej // Sel'skokhozyajstvennaya biokhimiya. 2019. T. 3, № 1. S. 28-34.
6. Petrov V.S., Talash A.I. Izmenenie produktivnosti vinograda pod vliyaniem fitosanitarnogo sostoyaniya rastenij //Vinodelie i vinogradarstvo, 2015. - №4. – S.42-44.
7. Baranov S. V. Sovremennye podkhody k zashhite vinogradnikov ot oidiuma // ZHurnal agronomii. 2022. T. 10, № 3. S. 75-81.
8. Mikhajlova T. P. Praktika ispol'zovaniya serosoderzhashhikh preparatov dlya zashhity vinograda ot oidiuma // Agrarnaya nauka. 2021. T. 9, № 4. S. 55-60.
9. Fedorov V. K. Zashhita vinogradnikov ot boleznej: opyt primeneniya serosoderzhashhikh preparatov // Nauchnyj vestnik. 2019. T. 12, № 2. S. 66-72.
10. Kantureeva , G. ., Murzabaev, B., & Raisov, B. (2023). Izuchenie biologicheskoy i pishhevoj tsennosti sukhofruktov iz sortov vinograda, proizrastayushhego na yuge kazakhstan . Izdenister Natigeler, (4 (100), 277–285. <https://doi.org/10.37884/4-2023/30>.
11. Kuznetsov E. I. Serosoderzhashhie preparaty: primeneniye i ehffektivnost' v vinogradarstve // Zashhita rastenij. 2020. T. 15, № 2. S. 50-56.
12. Sedov A. V. Primeniye serosoderzhashhikh preparatov v bor'be s vinogradnym oidiumom // Vinogradnoe delo. 2020. T. 5, № 2. S. 45-52.
13. Grigor'ev E. V. Fiziologiya i biokhimiya rastenij: laboratornye praktikumy. Izdatel'stvo «Feniks», 2022.

*А.Ж. Ақбасова<sup>1</sup>, Ұ.А. Серік<sup>\*1</sup>, Г.Ә. Саинова<sup>1</sup>, Аубакиров Н.П.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы, [ulzhalgas.ss@mail.ru](mailto:ulzhalgas.ss@mail.ru)\*, [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru), [ecolog\\_conf@mail.ru](mailto:ecolog_conf@mail.ru)*

*<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)*

## ЖҮЗІМ ОИДИУМЫМЕН КҮРЕСУГЕ АРНАЛҒАН КҮКІРТТІ ПРЕПАРАТТАР

### *Аңдатпа*

Мақалада күкірт қышқылы өндірісінің құрамында күкірт бар қалдықтарды кәдеге жарату өнімінің жүзім оидиумымен күресу үшін пайдаланылған нәтижелер келтірілген. Оидиумын қоздырғышы – жүзімнің өсуі мен дамуына зиянды әсер ететін *Uncinula Buriil* саңырауқұлағы. Біз зерттеу нысаны ретінде табиғи климаттық факторлардың (температура, ылғалдылық, желдің ауытқуы) күрт өзгеруіне төтеп бере алатын жүзімнің түрі – қара кишмишті алдық.

Жұмыста құрамында күкірт бар қалдықтарға әк әсерінен алынған кальций полисульфиді қолданылады. Оның құрамында полисульфидтен басқа тиосульфат және басқа кальций қосылыстары бар. Толилтриазол кальций полисульфидінің биологиялық белсенділігіне әсері зерттелді. Толилтриазол құрамы болып – 4-толилтриазол мен 5-толилтриазол қоспасы (5 метил – 1,2,3-бензотриазол; 5-метилбензотриазол (қоспасы) табылады. Толилтриазол

фунгицидтік белсенділікпен сипатталады, ол аурулардың дамуының ерте кезеңдерінде өсімдіктерді емдеу үшін, сондай-ақ олардың алдын алу мақсатында қолданылады. Оның әсер ету механизмі стерин биосинтезінің тежелуіне негізделген. Микробтардың өсуі мен өлімін бұзу арқылы жасушаның бөліну процестеріне әсер етеді.

Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері толлитриазолмен бірге қолданғанда кальций полисульфидінің биологиялық тиімділігінің жоғарылағанын көрсетті. Байқалған синергетикалық әсерге теориялық түсініктеме беріледі. Толлитриазолды біз өсімдіктердің жапырақтары мен сабақтарының өңделетін беттеріне гидрофильділік беру үшін де, күрделі инсектофунгицидтік құрамның жалпы биологиялық белсенділігін арттыру үшін де қолдандық.

Оидиум ауруына ұшыраған жүзімнің сапасы мен өнімділігінің күрт төмендеуі анықталды.

**Кілт сөздер:** жүзім, оидиум, кальций полисульфиді, толлитриазол, гидрофильділік, биологиялық белсенділік, өңдеу, инсектофунгицидтік құрам.

*A.D. Akbasova<sup>1</sup>, U.A. Serik<sup>\*1</sup>, G.A. Sainova<sup>1</sup>, N.P. Aubakirov<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan city, Republic of Kazakhstan, [ulzhalgas.ss@mail.ru](mailto:ulzhalgas.ss@mail.ru)\*, [ecolog\\_kz@mail.ru](mailto:ecolog_kz@mail.ru), [ecolog\\_conf@mail.ru](mailto:ecolog_conf@mail.ru)*

*<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Republic of Kazakhstan, [aubakirov.nurimzhan@yandex.ru](mailto:aubakirov.nurimzhan@yandex.ru)*

## **SULFUR-CONTAINING PREPARATIONS TO COMBAT GRAPE OIDIUM**

### **Abstract**

The article presents the results obtained when using a product for the disposal of sulfur-containing waste from sulfuric acid production to combat grape oidium. The causative agent of oidium is the fungus *Uncinula Burial*, which has a harmful effect on the growth and development of grapes. We have selected a type of grape as the object of research – black kishmish, which has the ability to withstand a sharp change in natural climatic factors (temperature, humidity, wind fluctuations).

The work uses calcium polysulfide obtained by the action of lime on sulfur-containing waste. In addition to polysulfide, it contains thiosulfate and other calcium compounds. The effect of tolyltriazole on the biological activity of calcium polysulfide has been studied. Tolyltriazole is a mixture of 4-tolyltriazole and 5-tolyltriazole (5 methul-1,2,3-benzotriazole; 5- methylbenzotriazole (mixture). Tolyltriazole is characterized by fungicidal activity, it is used to treat plants in the early stages of disease development, as well as for preventive purposes. Its mechanism of action is based on inhibition of sterol biosynthesis. It affects the processes of cell division, disrupting the growth and death of microbes.

The results of experimental studies have shown an increase in the biological effectiveness of calcium polysulfide when combined with tolyltriazole. A theoretical explanation of the observed synergetic effect is given. Tolyltriazole has been used by us to give both hydrophilicity to the treated surfaces of leaves and stems of plants, and to increase the overall biological activity of a complex insectofungicidal composition.

A sharp decrease in the quality and yield of grapes susceptible to the incidence of oidium has been established.

**Key words:** grapes, oidium, calcium polysulfide, tolyltriazole, hydrophilicity, biological activity, treatment, insectofungicidal composition.