

ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЫЛИВАТЕЛЯ ДЛЯ БОРЬБЫ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Мусурмонов Аззам Турдиевич

Научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева, заведующий отделом механизации и виноградарства

Очилдиев Ўткир Олланазарович

Научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева, заведующий отделом виноградарства и микробиологии, старший научный сотрудник

Ишанхаджаева Лола Тулкуновна

Научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М. Мирзаева, младший научный сотрудник

Хусенов Тимур Саиджалол угли

Магистр, Самарқандский филиал, Ташкентского Государственного аграрного университета

ARTICLE INFO.

Ключевые слова:

Виноград, опыливание, порошковидный, препарат, болезнь, параметр, частица, размер.

Аннотация

В статье на основании полевыми испытаниями экспериментального опыливателя определены что максимальная величина дальности полета и прямолинейного участка соответствует углу $\alpha_{opt} = 30^\circ$, при этом изменение скорости источника в пределах $V_0 = 15-25$ м/сек не оказывает заметного влияния на величину α_{opt} . С целью придания удобного вида для практического применения полученных данных для частицы с различными диаметрами и начальными скоростями полета построены графики зависимости диаметра частицы от расстояния точки вылета частицы из насадки до точки максимального подъема частицы.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

Введение. Виноград - это высококалорийный продукт, обладающий питательными веществами, а также диетическими и лечебными свойствами. Он используется для потребления в свежем виде, приготовления вин и соков, консервирования и сушки. Это удивительная культура, которая быстро размножается черенками, отводками, прививками. Растения устойчивы к засухе, способны расти на малопродуктивных землях, где другие культуры не произрастают, очень отзывчивы на улучшение условий возделывания.

Оптимальная температура воздуха для цветения винограда лежит в пределах 15-30°. Агротехнические приемы и метеорологические условия в значительной мере влияют на

величину, массу грозди и ее плотность. Перегрузка кустов урожаем, атмосферная и почвенная засуха ведут к измельчению гроздей. Улучшение условий питания, орошение, обработка стимуляторами роста и другие агроприемы увеличивают количество завязавшихся ягод в грозди, ее плотность и массу [1-14].

В последние годы все большее развитие получают экологичные технологии возделывания винограда. Это так называемые ЭМ-технологии, основой которых являются эффективные микроорганизмы. ЭМ-технологии позволяют со временем полностью отказаться от пестицидов.

Пестициды способны накапливаться в организме человека и животных, нанося вред их организму.

Растение винограда резко реагирует на недостаток солнечного освещения. При затенении кустов винограда, включая загущение, ослабляется рост побегов. Они сильно утончаются и вытягиваются, создаются условия для возникновения основных болезней виноградных насаждений - оидиума, антракноза, других заболеваний, а также вредителей.

Вопрос применения в деле борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур устойчивых сортов, хотя и играет важную роль, но имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что с выведением и размножением устойчивых форм растений происходит также непрерывный процесс приспособления вредных организмов. Кроме того, сорта, устойчивые к определенным болезням, являются восприимчивыми к другим видам болезней и вредителей. Устойчивость сорта не является неизменным его свойством и по той причине, что в результате изменения внешних условий (почвенно-климатических, наличия близлежащих очагов болезни и т. п.) устойчивые сорта могут в производственных условиях стать поражающимися [1-12].

В целях повышения устойчивости растений проводят агротехнические мероприятия, заключающиеся, в основном, в проведении правильных севооборотов, которые способствуют развитию крепких и устойчивых к болезням растений.

Необходимо отметить, что ввиду наличия большого многообразия болезней и вредителей, разнообразия форм возбудителей и путей их распространения, применение только вышеупомянутых мероприятий практически не гарантирует полного предупреждения заболевания и ликвидации потерь урожая.

Для успешной защиты урожая от вредителей и болезней необходимо сочетание всего комплекса мероприятий, где особо важную роль должен сыграть химический метод борьбы, как наиболее рациональный и быстродействующий при поражении растений в течение вегетационного периода [12-26].

Для успешного проведения химического метода борьбы необходимо знание наиболее распространенных видов болезней и вредителей, а также условий их распространения [26-29].

Материалы и методы. Опыливание - заключается в нанесении на обрабатываемые поверхности (растений, насекомых) порошковых пестицидов с помощью специальных агрегатов, называемых опылителями.

К порошкообразным препаратам для опыливания предъявляют еще и специальные требования. Они должны хорошо распыляться, образуя при этом пылевую волну, равномерно осаждающуюся на обрабатываемой поверхности и не подвергаться существенному сносу при воздействии воздушных потоков за пределы обрабатываемого участка. Кроме того, пестициды должны при опыливании обладать прилипаемостью и удерживаемостью на обработанной поверхности.

Качество опыливания (распыляемость, прилипаемость и удерживаемость) зависит от физико-механических свойств пестицидов и от свойств обрабатываемой поверхности. Имеет значение

удельный вес вещества, размер и форма частиц, их электрозаряженность. Крупные частицы имеют небольшое время падения и плохо распыляются, распределяясь в сравнительно узкой полосе прохода агрегата. Мелкие частички, наоборот, падают медленно и могут воздушными потоками уноситься за пределы обрабатываемого участка. Оптимальные размеры частиц при наземном опылинии 15-20 мкм.

Плохо удерживаются на обрабатываемой поверхности крупные тяжелые частицы, а также частицы сферической формы, которые имеют меньше точек соприкосновения с поверхностью, чем частицы призматической или пирамидальной формы.

Для улучшения прилипаемости порошковых препаратов в их состав вводят минеральные масла в количестве 3-5%. Это приводит к соединению наиболее мелких частиц в более крупные агрегаты и уменьшает снос препарата при опылинии.

Прилипаемость и удерживаемость частиц сухих препаратов зависят также от свойств обрабатываемых поверхностей. На гладких, неопушенных, сухих, вертикально расположенных листьях порошковые пестициды удерживаются хуже, чем на морщинистых, покрытых волосками, горизонтально расположенных и мокрых листьях.

Имеет значение и время проведения опылинии. Его необходимо проводить рано утром или поздно вечером, когда нет ветра и воздушных потоков, по росе или после дождя.

Экспериментальный образец опылинитель ОШУ-200М широкозахватный универсальный предназначен для химической борьбы вредителями кустарников, садов, виноградников, технических и овощных культур путем опылинии их сухими порошкообразными ядохимикатами (рис.1).

Опылинитель ОШУ-200М навесной и агрегируется с тракторами тягового класса 0,9-1,4 имеющими хвостовик заднего ВОМ с частотой вращения 540 min^{-1} . Опылинитель включает сварную раму, на которой смонтирован резервуар для порошка с рукавами, вентилятор и редуктор. В опылинитель установлен экспериментальный редуктор разработанный совместно с конструкторами АО «БМКБ-Агромаш» [30].



Рис. 1 Опылинитель ОШУ-200М в агрегате с трактором Беларусь 82.1 в работе(вид сзади).

Испытания и опробования опыливателя ОШУ-200М в полевых условиях при опылинии виноградника проведены на полях участка №1 научно – исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия им. академика М. Мирзаева (НИИСВиВ) в Кибрайском районе Ташкентской области.

В ходе испытаний в качестве препарата использовался порошкообразный ядохимикат - сера.

В процессе опробования опыливателя наблюдалось равномерное опыливание ядохимикатом поверхности листьев виноградников и провести в агросезоне предварительные испытания, на обработке виноградника с определением качественных показателей и надежности.

В качестве наполнителей при опылинии используют нейтральные порошки: тальк, смесь

тальяка с каолином или мелом, дорожную пыль, известь-пушонку и др. Наилучшее распыливание дает препарат с размерами частиц 15...25 мкм при наземном опылировании и 25... 40 мкм при авиационном. Для улучшения аэродинамических свойств, прилипаемости и удерживаемости на обрабатываемой поверхности проводят бонификацию пылевидных препаратов, т. е. вводят в их состав бонификаторы — минеральные масла (соляровое, веретенное, таловое) в количестве 3...5%. Такие препараты, изготовленные на заводах, называют дустами.

Эффективность удерживания ядохимиката листьями растений также в значительной степени зависит от размера частиц. Так, мелкие частицы ядохимиката лучше удерживаются на поверхности листьев растений, чем крупные, их стойкость к смыванию дождем значительно выше.

Машины и аппараты, работающие на принципе свободной доставки препарата, характеризуются увеличением потерь ядохимиката с уменьшением размера его частиц. Это объясняется тем, что скорость оседания частицы с уменьшением их размера резко уменьшается,

Исследования показали, что при обеспечении более высокого качества опылирования виноградников в течение всего вегетационного периода желательно изменение как углов установки распылителей, так и их количества, места расположения на штангах опыливателя и сочетание горизонтальной штанги с вертикальными подвесками.

Для решения этих задач были проведены специальные теоретические и экспериментальные исследования.

Рассмотрим динамику движения частицы после вылета из насадки.

На частицы, движущиеся в воздушном пространстве, будут действовать силы тяжести и сопротивления среды.

Необходимость учета силы сопротивления среды в данной задаче обязательна, т. к. определение движения тел по зависимостям, не учитывающим сопротивления среды, приводит к значительным погрешностям. Решение задачи с учетом сопротивления среды затрудняется тем, что дифференциальные уравнения движения тела при сопротивлении среды, пропорциональном квадрату скорости, что имеет место в большинстве случаев, не могут быть проинтегрированы, что делает невозможным получение точных формул [22].

Обычно такие задачи решаются одним из двух методов: либо приближенным решением точного уравнения движения, либо путем составления приближенного уравнения движения тела, в котором сделаны те или иные допущения, дающие возможность его точного решения.

Для определения уравнений движения были сделаны допущения, позволяющие решение задачи в приближенном виде:

1. Ввиду незначительности трения частицы о воздух, пренебрегаем силой трения и тогда сопротивление среды будет состоять только из силы давления.
2. Учитывая, что частицы полностью погружена в воздух и что при этом исключено образование волн, а также и волновое сопротивление, сила давления явится функцией квадрата скорости.
3. Так как при движении частицы в воздухе плотность и вязкость среды весьма малые по сравнению с плотностью и вязкостью жидкости в частицы, то движение частицы не отличается от движения твердой частицы той же формы. Необходимо указать, что это справедливо, согласно данным Фукса Н. А. и Левича В. Г., а также других авторов для частицы радиусом до 400 мк, т. к. экспериментальные данные показывают, что заметное отклонение скорости падения частицы от скорости падения равновеликих твердых шариков (сфер) начинается примерно при $r_k=400$ мк [15-19].

4. При междурядьях виноградников 3,0-3,5 м, что частицы движется по траектории единичной частицы, т. к. нам необходимо использовать начальную часть траектории, где изменение скорости частицы под действием силы сопротивления среды и силы тяжести незначительно, что позволяет им двигаться по прямолинейной траектории.

Исходя из вышесказанного, сопротивление среды можно выразить формулой:

$$R = C_g \rho S \frac{V^2}{2}, \quad (1)$$

Где R - сопротивление среды;

C_g - коэффициент лобового сопротивления;

ρ - Плотность среды;

S - Миделево сечение;

V - Скорость полета.

Коэффициент C_g , являясь функцией от числа Рейнольдса (Re), при значениях $Re > 700 \div 1000$ принимает для шаровых тел постоянное значение = 0,5. Для чисел Рейнольдса $3 < Re < 400$ (Фукс) или $0 < Re < 10^3$ (Клячко Л. С), C_g из многочисленных эмпирических формул, предложенных различными авторами, целесообразно выразить зависимостью, предложенной Клячко Л. С. [23]

$$C_g = \frac{24}{Re} + \frac{4}{\sqrt[3]{Re}}. \quad (2)$$

В области ползучих скоростей, где $Re < 1$ C_g определяется зависимостями, предложенными

Осеном $C_g = \frac{24}{Re} + 4,5$ или Стоксом $C_g = \frac{24}{Re}$.

Для нашего случая воспользуемся зависимостью Клячко

Имеем

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu},$$

где d - диаметр частицы;

ν - кинематический коэффициент вязкости.

Подставляя значение C_g в уравнение (1), получим:

$$R = K_1 \cdot V + K_2 V^{5/3}, \quad (5)$$

где

$$K_1 = \frac{\mu \cdot S}{d} \cdot 12; \quad K_2 = 2S^3 \sqrt{\frac{\rho^2 \mu}{d}},$$

$\mu = \gamma \rho$ - динамический коэффициент вязкости.

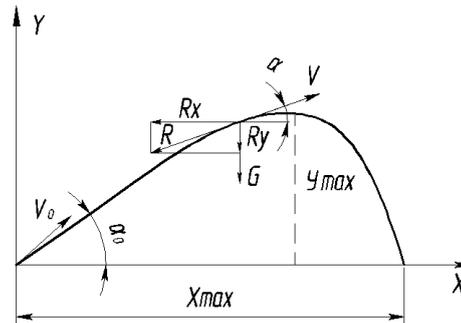


Рис. 2. Траектория движения частицы ядохимиката

Уравнения движения частицы в данном случае, согласно рис. 2, будут [24]:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = -R_x \\ m\ddot{y} = -mg \pm R_y, \end{cases} \quad (4)$$

Имеем также

$$R_x = \frac{\dot{X}}{V} \cdot R, \quad R_y = \frac{\dot{Y}}{V} \cdot R.$$

Разделив правую и левую части уравнения (4) на массу и учитывая формулу (3), уравнения движения частицы для $R_e \leq 700-1000$ примут следующий вид:

$$\begin{cases} \ddot{X} = -n_1 \dot{X} - n_2 \dot{X} V^{2/3} \\ \ddot{Y} = -g \pm n_1 \dot{Y} \pm n_2 \dot{Y} V^{2/3} \end{cases} \quad (5)$$

где

$$n_1 = \frac{k_1}{m}; \quad n_2 = \frac{k_2}{m}.$$

Нетрудно убедиться, что для $C_g = \text{const}$ ($R_e = 10^3 \div 10^5$) уравнения движения примут вид:

$$\begin{cases} \ddot{X} = -\dot{X} \cdot V \cdot \lambda \\ \ddot{Y} = -g - \dot{Y} \cdot V \cdot \lambda, \end{cases} \quad (6)$$

где

$$\lambda = \frac{C_g S_p}{2m}.$$

В таком виде дифференциальные уравнения движения не интегрируются. Для их интегрирования применяем метод вариации постоянных, предложенный Лурье [25].

Полученные выражения координат X и Y для $C_g = \text{const}$ имеют следующий вид:

$$X = \frac{\lambda V_{0x}^3}{g^2} \left[\frac{V_{0x}}{3} (\sqrt{A^3} - \sqrt{B^3}) - \frac{V_{0y}}{2} \operatorname{Arch}(\sqrt{AB} - E) - \frac{V_{0y}}{3} (D\sqrt{B} - F\sqrt{A}) \right] +$$

$$+ t \left\{ \frac{\lambda V_{0x}^3}{2g} [\operatorname{Arch}(\sqrt{AB} - E) + D\sqrt{B} - F\sqrt{A}] + V_{0x} \right\};$$

$$Y = \frac{\lambda V_{0x}^3}{g^2} \left[\frac{V_{0x}}{8} (D\sqrt{B} - F\sqrt{A} + 2D^3\sqrt{A} - 2F^3\sqrt{B}) - \frac{V_{0x}}{8} \operatorname{Brch}(\sqrt{AB} - E) - \right.$$

$$\left. - \frac{V_{0y}}{3} (\sqrt{A^3} - \sqrt{B^3}) \right] + t \left[\frac{\lambda V_{0x}^3}{3g} (\sqrt{A^3} - \sqrt{B^3}) + V_{0y} \right] - \frac{gt^2}{2},$$

Где

$$A = 1 + \left(\frac{V_{0y} - gt}{V_{0x}} \right)^2; \quad D = \frac{V_{0y} - gt}{V_{0x}};$$

$$B = 1 + \left(\frac{V_{0y}}{V_{0x}} \right)^2; \quad E = \frac{(V_{0y} - gt)V_{0y}}{V_{0x}^2}; \quad F = \frac{V_{0y}}{V_{0x}},$$

Где V_0 - начальная скорость истечения.

Цифровые расчеты, проводили в программе «Excel», для операционных систем Windows XP, позволили составить графики, которые дают возможность, не прибегая к аналогичным выражениям, находить необходимые координаты в зависимости от времени.

Задача была решена в 234 вариантах для частицы диаметром 20, 25 мм, скоростях истечения $V_0 = 10, 20, 30$ м/сек, углов вылета $a_0 = 10, 17, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 40^\circ$. Коэффициент $C_g = 0,5$ и $C_g = f(R_e)$. Во всех решенных вариантах задачи были определены значения координат частицы X и Y и проекции скоростей V_x и V_y через каждые 0,01 сек.

По результатам полученных данных были составлены графики, позволяющие находить все элементы движения частицы: построение траектории тела $X=f(y)$ с заданным интервалом времени $t=0,01$ сек; определение величины $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$, направления и угла наклона скорости к горизонту $\cos a = \frac{V_x}{V}$, при известных V_x и V_y в данный момент времени; определение ускорения в тот же момент времени (при известной скорости с подстановкой ее в исходные уравнения) и определение максимальной высоты подъема и горизонтальной дальности полета.

Приведем графики траекторий частицы при характерных углах их вылета.

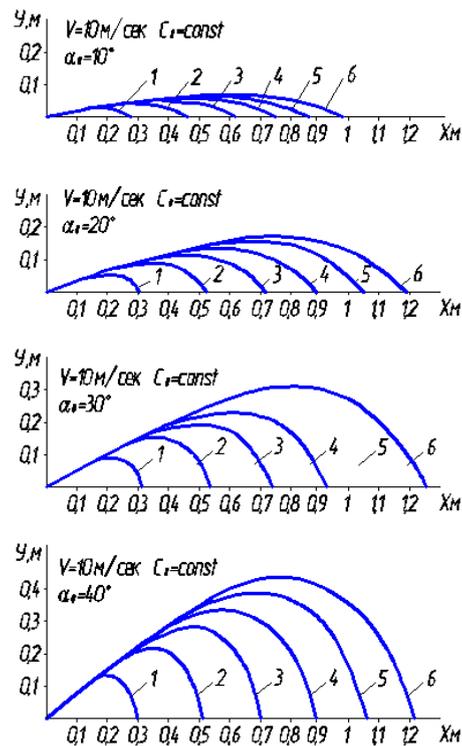


Рис. 2. Графики траекторий частицы характерных углов их вылета

Рассматривая приведенные графики, необходимо указать, что они дают возможность непосредственно определять спектр дисперсности распыленной струи при известной скорости истечения из распылителя и ее угла наклона в зависимости от расстояния до насадки, что обычно производится косвенным путем и связано с определенными затруднениями.

Анализ данных, с целью выявления оптимального параметра угла наклона распылителя, показал, что максимальная величина дальности полета и прямолинейного участка соответствует углу $\alpha_{\text{опт}} = 24^\circ$, при этом изменение скорости источника в пределах $V_0 = 10\text{-}30$ м/сек, не оказывает заметного влияния на величину $\alpha_{\text{опт}}$. С целью придания удобного вида для практического применения полученных данных для частицы с различными диаметрами и начальными скоростями полета построены графики зависимости диаметра частицы от расстояния точки вылета частицы из насадки до точки максимального подъема частицы.

Заключение

1. Способ химической обработки виноградников отвечает санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям как в части создания безопасных условий работы, так и существенного снижения выбросов в атмосферу, что уменьшает влияние химикатов на окружающую среду, тем самым сохранит существующие виноградные насаждения и позволит увеличить площади закладки молодых виноградников.
2. Существующие распылители в целом дают большой расход раствора ядохимиката, поэтому при дальнейших исследованиях желательно работу вести в направлении малообъемного опыливания путем применения воздушного потока, что позволит снизить расход жидкого ядохимиката, увеличить производительность агрегата и обеспечить бесперебойную работу распылителей.

Список использованных источников

1. Джавакянц Ю.М. Технология возделывания винограда в Узбекистане - Ташкент: Фан, 2004-55 с.

2. Қишлоқ (деҳқончилик, чорвачилик, ипакчилик) ва ўрмон (ихота ўрмонларини барпо этиш, ўрмон маҳсулотлари етиштириш, манзарали боғдорчилик) хўжалиги соҳаларини комплекс механизациялашнинг истиқболга мўлжалланган машиналар ва технологиялар тизимини ишлаб чиқиш:ИИХ ҚХ-Атех-2018 (152+349) / акад. М.М.Мирзаев номидаги БУваВИТИ / А.Садриддинов.- Тошкент, 2018. – 70 с.
3. www.alpler.com.tr
4. www.krasnodar.promportal.su.
5. Трубилин, Е.И. Сельскохозяйственная техника, выпускаемая в странах СНГ. Каталог [Текст] / Е.И. Трубилин, Г.Г.Маслов, М.И. Чеботарев. - Краснодар: КГАУ, 2003. - 405 с.
6. Медовник А.Н. Технологическое и техническое обеспечение ресурсо-энергосберегающих процессов ухода за плодовыми насаждениями интенсивного типа [Текст] / Медовник А.Н. - Краснодар: КГАУ, 2001. - 285 с.
7. <http://stroy-technics.ru>
8. Матчанов Р.Д. Защита растений в системе «Культура-вредитель-препарат-машина» // СП ООО «Агрохим». – Т.; Фан, 2016. – 360 с.
9. <http://www.agro-sistema.ru>.
10. Shrestha A., Kurtural S.K., Fidelibus M. W., Dervishian G., and Konduru S. Efficacy and Cost of Cultivators, Steam, or an Organic Herbicide for Weed Control in Organic Vineyards in the San Joaquin Valley of California. HortTechnology 23, 2013, pp. 99-108.
11. National Statistical Service Of Ra, Hydrometeorological Conditions in Armenia, Yerevan, 2014 (In Armenian)
12. Aivazyan P. K., Aivazyan G. P., Barsegyan Yu. Z. Main grape variations in Armenia, Yerevan, 2015. (In Armenian)
13. AgadzhanianZh. A. The technological set of machines for cultivating and caring for covered and irrigated vineyards, Ph.D. Thesis. Yerevan, 1984. (In Russian)
14. Hirschfelt, D.J. Vineyard floor management. In: L.P. Christensen (ed.). Raisin production manual. Univ. California, Div. Agr. Natural Resources, Publ. 3393, 2000, pp. 134-138
15. Gago P., Cabaleiro C., Garcira J. Preliminary study of the effect of soil management systems on the adventitious flora of a vineyard in northwestern Spain. Crop Protection 26, 2007, 584-591
16. Domoto P., Weed Control in New & Established Vineyards, Iowa Grape Growers Conference, 2002
17. Russo G., Gaetano A. Vivaldi A. G., Gennaro B., Camposeo S. Environmental sustainability of different soil management techniques in a high-density olive orchard. Journal of Cleaner Production 107, 2015, pp. 498-508.
18. Ferrara G., FracchiollaM., Chami Z.A., Camposeo S., Lasorella C., Pacifico A., Aly A., and Montemurro P. Effects of Mulching Materials on Soil and Performance of cv. Nero di Troia Grapevines in the Puglia Region, Southeastern Italy. AmJ.Enol, Vitic. 63:2, 2012, 269-276
19. Judit G., Gabor Z., Adam D., Tamas V. and Gyorgy B. Comparison of three soil management methods in the Tokaj wine region. MitteilungenKlosterneuburg 61, 2011, pp. 187-195
20. Fourie, J.C. Soil management in the Breede River Valley wine grape region. South Africa. 1. Cover crop performance and weed control. S. Afr. J. Enol. Vitic. 31, 2010, 14-21
21. Dastgheib F., Frampton C. Weed management practices in apple orchards and vineyards in the South Island of New Zealand. New Zeal. J. Crop. Hort. 28, 2000, pp. 53-58

22. Tamagnone M., Balsari P., Marucco P. Development of a Combined Equipment for Sustainable weed Control in Vineyard. *Acta Hort.* 978, ISHS 2013, pp. 225-229.
23. Grigoryan A. S. Perfecting the technique of cultivating the area between the bushes in vineyards and the validation of parameters of operating elements, Ph.D. Thesis. Yerevan, 2011 (In Armenian)
24. Chatkin M. N. Raising the efficiency of combined soil cultivation machines with rotating active operating elements, Ph.D. Thesis. Saransk, 2008. (In Russian)
25. Pardini, A., Faiello, C., Longhi, F., Mancuso, S., Snowball, R. Cover crop species and their management in vineyards and olive groves. *Adv. Hortic. Sci.* 16 (3), 2002, pp. 225-234
26. Petrie, P.R., Clingeffer, P.R., Krstic, M.P. (2003) Mechanical thinning to stabilise yield and improve grape maturity and colour. *Aust. N.Z. Grapegrower Winemaker* 473a:118-120.
27. Morris, J.R., Oldridge, T.L. (2002) University of Arkansas. Vineyard apparatus, system, and method for vineyard mechanization (U.S. Patent 6,374,538. U.S. Patent and Trademark Office, Washington, D.C).
28. Morris J.R. (2004) Vineyard mechanization - a total systems approach. *Wines Vines* 85(4):20-24 pp.
29. Morris, J. (2006) Development and incorporation of mechanisation into intensely managed grape vineyards. Keynote Paper WG6 (In Paper and Abstract Book, 6th Intl. Cool Climate Symp. Viticult. And Enol, Christchurch, New Zealand), pp 68-83.
30. Разработка высокоэффективных ресурсосберегающих технических средств для возделывания садов и виноградников: Отчет о НИР ҚХ-Атех-2018-(226+230) /М.М.Мирзаев номидаги БУваВИТИ / Мусурмонов А.Т.- Тошкент, 2018. – 79 с.