

14. Navarro T. V. F., Da Gama C. D., Sotomayor J. M. G. Post-Work Inspection for Overbreak in Tunnels: a Case Study Application to the Alqueva Hydroelectric Plant. Geomechanics and Geoengineering. 2018. V. 1. Pp. 80–89.

Информация об авторах

Ткачев Александр Александрович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Гидротехническое строительство», Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортюнова – филиал Донского государственного аграрного университета (Российская Федерация, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, д. 111), e-mail: prof_al@mail.ru

Шелестова Наталья Алексеевна, кандидат технических наук, профессор кафедры «Гидротехническое строительство», Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортюнова – филиал Донского государственного аграрного университета (Российская Федерация, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, д. 111), e-mail: na.shele@yandex.ru

Пазынич Сергей Юрьевич, магистр по направлению подготовки "Речные и подземные гидротехнические сооружения", Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортюнова – филиал Донского государственного аграрного университета (Российская Федерация, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, д. 111), e-mail: gts_i_sm.nimi@mail.ru

Ключенко Ксения Ивановна, аспирант по направлению подготовки "Техника и технологии строительства", Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортюнова – филиал Донского государственного аграрного университета (Российская Федерация, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, д. 111), e-mail: gts_i_sm.nimi@mail.ru

Author's Information

Tkachev Aleksander Aleksandrovich, Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydraulic Engineering, Novochoerkassk Reclamation Engineering Institute named after A. K. Kortunov – branch of the Don State Agrarian University (Russian Federation, 346428, Novochoerkassk, Pushkinskaya St., 111), e-mail: prof_al@mail.ru

Shelestova Natalya Alekseevna, candidate of engineering sciences, Professor in the Department of Hydraulic Engineering, Novochoerkassk Reclamation Engineering Institute named after A. K. Kortunov – branch of the Don State Agrarian University (Russian Federation, 346428, Novochoerkassk, Pushkinskaya St., 111), e-mail: na.shele@yandex.ru

Pazynich Sergey Yuryevich, Master in training "River and Underground Hydraulic Structures", Novochoerkassk Reclamation Engineering Institute named after A. K. Kortunov – branch of the Don State Agrarian University (Russian Federation, 346428, Novochoerkassk, Pushkinskaya St., 111), e-mail: gts_i_sm.nimi@mail.ru

Klyuchenko Ksenia Ivanovna, graduate student in training "Construction Technology and Technology", Novochoerkassk Reclamation Engineering Institute named after A. K. Kortunov – branch of the Don State Agrarian University (Russian Federation, 346428, Novochoerkassk, Pushkinskaya St., 111), e-mail: gts_i_sm.nimi@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-46

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF MELON CROP LASHES

M. N. Shaprov¹, I. S. Martynov¹, A. V. Sedov¹, V. E. Berdyshev², D.A. Nekhoroshev¹

¹Volgograd State Agrarian University
Volgograd, Russian Federation

²Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow State Agricultural Academy
Moscow, Russian Federation

Corresponding author E-mail: m.shaprov@yandex.ru

Received 28.09.2023

Submitted 14.11.2023

Abstract

Introduction. Obtaining guaranteed high yields of melon crops is possible with full compliance with all technological operations of their cultivation. One of such operations is weed control [2, 11]. For this purpose, as weeds appear, crops are cultivated. But during the third and sometimes the second cul-

tivation, the lashes grow in the aisles so much that when the tractor passes, its wheels are damaged. Therefore, it is necessary in this case to shift the lashes from the aisle to the axis of the row, and after the passage of the machine-tractor unit, return them to their place. The most promising tool for performing these operations is a tool for laying and subsequent layout of lashes with an active type working body, which ensures the movement of lashes on the soil with minimal displacement relative to the working body. But the calculation of the basic structural and kinematic parameters of the machine is impossible without knowledge of the basic dimensional-mass and strength parameters of the lashes. This determines the need for these studies [1, 5]. **Object.** The objects of the study were plants of three varieties of watermelon "Crimson Sweet", "Impulse" and "Chill". **Materials and methods.** The development of the technological process and design of the machine, the work of which is associated with the impact on the processed agricultural materials, should be based on knowledge of their physical and mechanical properties, which determine its ability to resist deformation and destruction. This was pointed out by academicians Goryachkin V. P., Zheligovsky V. A., Listopad G. E. and a number of other scientists involved in the development of technological processes for agricultural production and new machines for their implementation. In experimental studies, both a general methodology was used, and in some cases a private methodology was developed. This was due to the fact that melon plants have a wide variety of physical and mechanical properties, which required the development of both special equipment and devices, as well as features of measuring the required values. The research results were processed using mathematical statistics methods and presented in the form of tables and graphs [6]. **Results and conclusions.** The conducted experimental studies made it possible to determine the main strength and size-mass values of watermelon lashes, which are necessary for calculating the parameters of the working body of the active type of tool for laying-laying lashes.

Key words: melons, technologies for cultivating melons, weeding of melons, cultivation of crops.

Citation. Shaprov M. N., Sedov A. V., Martynov I. S., Berdyshev V. E. Results of experimental studies of physical and mechanical properties of melon crop lashes. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 4(72) 460-470 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-46.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of the experiment, got acquainted with the final version of the article and approved it.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 631.635.34

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛЕТЕЙ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

М. Н. Шапров¹, доктор технических наук, профессор

А. В. Седов¹, кандидат технических наук, доцент

И. С. Мартынов¹, кандидат технических наук, доцент

В. Е. Бердышев², доктор технических наук, профессор

Д. А. Нехорошев¹, доктор технических наук, профессор

¹ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Актуальность. Получение гарантированных высоких урожаев бахчевых культур возможно при полном соблюдении всех технологических операций их возделывания. Одной из таких операций является борьба с сорной растительностью. С этой целью по мере появления сорняков проводится культивация посевов. Но при проведении третьей, а иногда и второй культивации плети разрастаются в междурядьях настолько, что при проходе трактора повреждаются его колесами. Поэтому необходимо в этом случае сместить плети с междурядья к оси рядка, а после прохода машинотракторного агрегата вернуть их на место. Наиболее пер-

спективным для выполнения этих операций является орудие для укладки и последующей раскладки плетей с рабочим органом активного типа, которое обеспечивает перемещение плетей по почве с минимальным их смещением относительно рабочего органа. Но расчет основных конструктивных и кинематических параметров машины невозможен без знания основных размерно-массовых и прочностных параметров плетей. Этим и обуславливается необходимость данных исследований. **Объект.** Объектом исследования являлись растения трех сортов арбуза – «Кримсон Свит», «Импульс» и «Холодок». **Материалы и методы.** Разработка технологического процесса и конструкции машины, работа которой связана с воздействием на обрабатываемые сельскохозяйственные материалы, должна основываться на знании их физико-механических свойств, которые обуславливают его способность сопротивляться деформированию и разрушению. На это указывали академики Горячкин В. П., Желиговский В. А., Листопад Г. Е. и ряд других ученых, занимавшихся разработкой технологических процессов для сельскохозяйственного производства и новых машин для их реализации. В экспериментальных исследованиях использовалась как общая методика, так и в отдельных случаях разрабатывалась частная методика. Это было обусловлено тем, что растения бахчевых культур обладают большим разнообразием физико-механических свойств, что потребовало разработки как специального оборудования и приборов, так и особенностей измерения требуемых величин. Результаты исследований были обработаны с использованием методов математической статистики и представлены в виде таблиц и графиков [6]. **Результаты и выводы.** Проведенные экспериментальные исследования позволили определить основные прочностные и размерно-массовые значения плетей арбузов, которые необходимы для расчета параметров рабочего органа активного типа орудия для укладки-раскладки плетей.

Ключевые слова: бахчевые культуры, технологии возделывания бахчевых культур, прополка бахчевых, культивация посевов.

Цитирование. Шапров М. Н., Седов А. В., Мартынов И. С., Бердышев В. Е. Результаты экспериментальных исследований физико-механических свойств плетей бахчевых культур. *Известия НВ АУК*. 2023. 4(72). 460-470. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-46.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе эксперимента, ознакомились с окончательным вариантом статьи и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Бахчеводство – одна из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства в Нижнем Поволжье и ряде других регионов России. Получение гарантированных высоких урожаев бахчевых культур возможно при полном соблюдении всех технологических операций их возделывания [12, 14]. Одной из таких операций является борьба с сорной растительностью [1, 2]. Биологическая особенность бахчевых культур заключается в том, что после всходов формирование корневой системы, и соответственно, стеблей, идет значительно медленнее, чем рост сорняков. Это ведет к угнетению бахчевых, развитие растений может практически прекратиться. Поэтому борьба с сорняками является важнейшей операцией при возделывании бахчевых культур. С этой целью по мере появления сорняков проводится культивация посевов [4, 5, 7, 9, 10, 13]. Но при проведении третьей, а иногда и второй культивации плети разрастаются в междурядьях настолько, что при проходе трактора повреждаются его колесами. Поэтому в данном случае необходимо сместить плети с междурядья к оси рядка, а после прохода машинно-тракторного агрегата вернуть их на место. При использовании бахчевого культиватора КНБ-5,4 для смещения плетей перед колесами трактора устанавливаются входящие в комплект культиватора пассивные плетеотводы. Но они не повреждают плеть, если отводится только ее вершина длиной 0,2...0,3 метра. При большей длине повреждаемость плетей резко возрастает, так как происходит их захлест вокруг пле-

теотвода. Поэтому более перспективным является орудие для укладки и последующей раскладки плетей с рабочим органом активного типа, который перемещает плети по почве с минимальным их смещением относительно рабочего органа, чем обеспечивая их минимальное повреждение при выполнении операций укладки и раскладки [2].

Материалы и методы. Разработка технологического процесса и конструкции машины, работа которой связана с воздействием на обрабатываемый сельскохозяйственный материал, должна основываться на знании его физико-механических свойств, которые обуславливают способность материала сопротивляться деформированию и разрушению. На это указывали академики Горячкин В. П., Желиговский В. А., Листопад Г. Е. и ряд других ученых, занимавшихся разработкой технологических процессов для сельскохозяйственного производства и новых машин для их реализации [3, 8].

При разработке технологического процесса и конструкции орудия для укладки и раскладки плетей бахчевых культур, и в первую очередь плетей арбузов, с рабочими органами активного типа возникла необходимость изучения прочностных и упругих свойств плетей, коэффициентов трения и ряда других свойств. В экспериментальных исследованиях использовалась как общая методика, так и, в отдельных случаях, разрабатывалась частная методика [6]. Это было обусловлено тем, что растения бахчевых культур, как и многие другие сельскохозяйственные культуры, обладают большим разнообразием физико-механических свойств, что потребовало разработки как специального оборудования и приборов, так и особенностей измерения требуемых величин. Экспериментальные исследования велись на трех сортах арбузов разного срока созревания: раннего – Кримсон Свит, среднего – Импульс, и позднего – Холодок.

Результаты и обсуждение. В первую очередь был определен критический радиус изгиба плети $R_{кр.}$, то есть тот минимальный радиус изгиба плети, при котором не нарушается ее внутренняя структура. Он необходим при определении параметров рабочего органа плетеукладчика, обеспечивающего перемещение плети без ее повреждения.

Данный параметр определялся в трех точках плети: вершина, середина и начало (у корневой шейки). Статистические характеристики, полученные после обработки результатов, представлены в таблице 1. Оценка существенности разности средних значений $R_{кр.}$ по t-критерию Стьюдента показывает, что для плетей длиной до 1,5 метров разность значений $R_{кр.}$ по длине не существенна. При большей длине плетей эта разность уже становится существенной. Это обусловлено тем, что стебель сначала у корня, а затем и в середине становится более упругим за счет увеличения в нем сухих веществ.

Таблица 1 – Значение критического радиуса изгиба плети $R_{кр}$
Table 1 – The value of the critical bending radius of the whip $R_{кр}$

Длина плети, м	Статистические характеристики					
	$\bar{x}$, мм	σ , мм	V , %	$\sigma_{\bar{x}}$, мм	$\sigma_{\bar{x}}$, %	$\bar{x} \pm t_{05}\sigma_{\bar{x}}$
Вершина плети						
0,5...1,0	21,2	1,03	4,8	0,11	0,5	21,2±0,2
1,1...1,5	21,4	0,9	4,3	0,09	0,4	21,4±0,2
>1,5	21,8	1,06	4,9	0,11	0,5	21,8±0,2
Середина плети						
0,5...1,0	14,3	0,88	6,2	0,1	0,7	14,3±0,2
1,1...1,5	14,3	0,93	6,8	0,1	0,7	14,6±0,2
>1,5	15,3	1,01	6,8	0,1	0,7	15,3±0,3
Начало плети						
0,5...1,0	9,0	0,84	9,2	0,09	1,0	9,0±0,2
1,1...1,5	9,2	0,80	8,9	0,09	0,9	9,2±0,15
>1,5	9,7	0,90	9,8	0,1	1,0	9,7±0,2

В процессе перемещения плети рабочим органом орудия возможен и другой вид ее повреждения – это или выдергивание плети из почвы (теребление), или ее отрыв от корня. Поэтому знание этих параметров также является очень важным при разработке конструкции рабочего органа плетеукладчика.

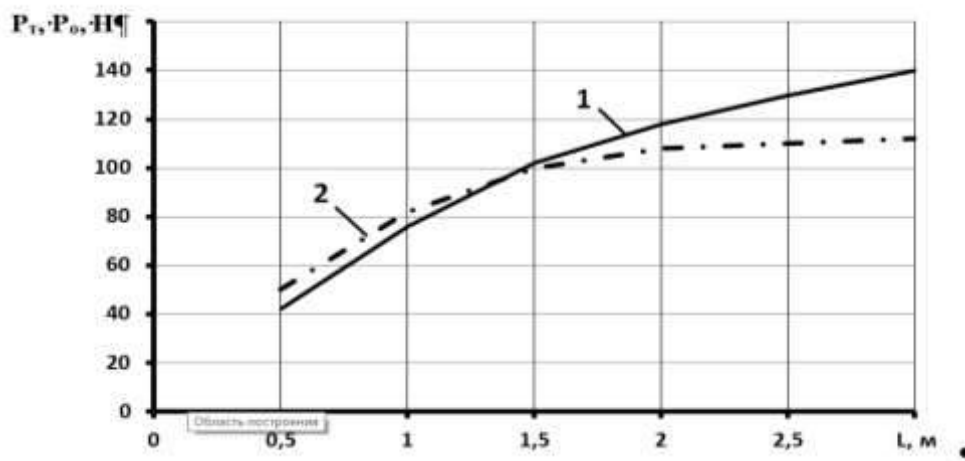


Рисунок 1 – Зависимость усилия теребления и отрыва плети от ее длины:

1 – усилие теребления; 2 – усилие отрыва

Figure 1 – The dependence of the pulling force and the separation of the whip on its length:

1 – pulling force; 2 – the separation force

Как уже отмечалось, в процессе развития растения меняется внутренняя структура плети, что ведет и к изменению ее прочностных характеристик. Также параллельно идет и рост корневой системы. На эти параметры влияет и тип почвы. Опыты проводились на супесчаных почвах Быковского района.

Обработка результатов проведенных экспериментов позволила определить корреляционные зависимости усилия теребления $P_t(H)$ и усилия отрыва от корня $P_o(H)$ в зависимости от длины плети $L(m)$, которые описываются следующими уравнениями:

$$P_t = 72,4 L^{0,68}$$

$$P_o = 10^3 L(4 + 8L)^{-1}$$

Представленные на рисунке 1 графики этих зависимостей показывают, что до длины плети 1,3 м происходит ее выдергивание из почвы, а при большей длине идет отрыв плети от корня.

Еще одним параметром, влияющим на повреждение плети, является ее сопротивление при перемещении по почве. Опыты проводились на предварительно прокультивированных участках посевов бахчевых культур, чтобы исключить влияние на этот параметр сорной растительности. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные статистические характеристики при определении коэффициента сопротивления перемещения плети по почве

Table 2 – The main statistical characteristics in determining the coefficient of resistance of the movement of the whip on the soil

Сорт	Статистические характеристики				
	$\bar{x}$	σ	$V, \%$	$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}}, \%$
Кримсон Свит	0,98	0,07	7,1	0,01	0,7
Импульс	0,97	0,05	4,6	0,01	0,6
Холодок	1,1	0,06	6,3	0,01	0,9

Оценка существенности разности коэффициента сопротивления для всех трех сортов оказалась несущественной. Поэтому на доверительном уровне 5% его значение находится в пределах 0,97...1,1.

В процессе развития растения меняется не только длина плети, но и ее масса за счет появления плетей второго и последующих порядков. Анализ результатов опытов позволил выявить корреляционную связь между массой плети и ее длиной. Но оказалось, что ее вид зависит от длины плети. Так, для плетей длиной до 1 метра уравнение регрессии носит прямолинейный характер (коэффициент корреляции $r = 0,99$) и имеет следующий вид

$$M = 0,06L + 0,02.$$

Для плетей длиной 1,0...1,5 метра зависимость также носит прямолинейный характер (коэффициент корреляции $r = 0,91$), но имеет вид

$$M = 0,11L + 0,01.$$

Дальше характер зависимости меняется, она становится криволинейной (корреляционное отношение $\eta = 0,97$) и описывается выражением

$$M = \frac{0,15}{1 + 10^{(3,25 - 2,34L)}} + 0,07.$$

Графики данных зависимостей представлены на рисунке 2.

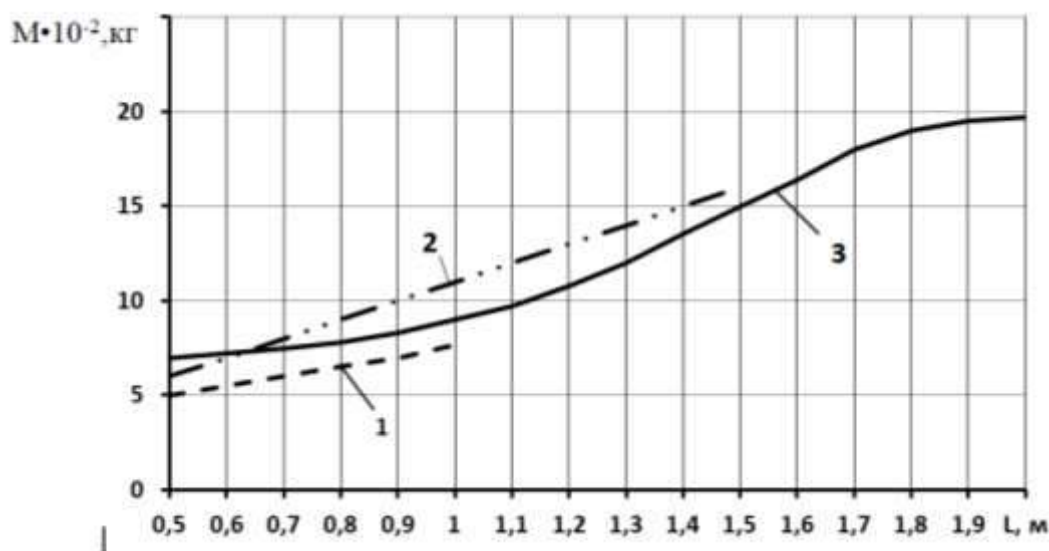


Рисунок 2 – Распределение массы плети по длине: 1 – длина плети 1 м; 2 – длина плети 1,5 м; 3 – длина плети 2 м

Figure 2 – Distribution of the weight of the whip along the length: 1 – the length of the whip is 1 m; 2 – the length of the whip is 1.5 m; 3 – the length of the whip is 2 m

При перемещении плети в начальный момент происходит ударное взаимодействие рабочего органа с плетью, что может привести к ее деформации в месте контакта. Поэтому важно знать влияние степени деформации плети на ее дальнейший рост. В этих опытах оценивался прирост плетей за сутки разной степени деформации по сравнению с контролем. Графики, определяющие величину прироста плети в зависимости от отношения глубины распространения деформации к диаметру плети, представлены на рисунке 3.

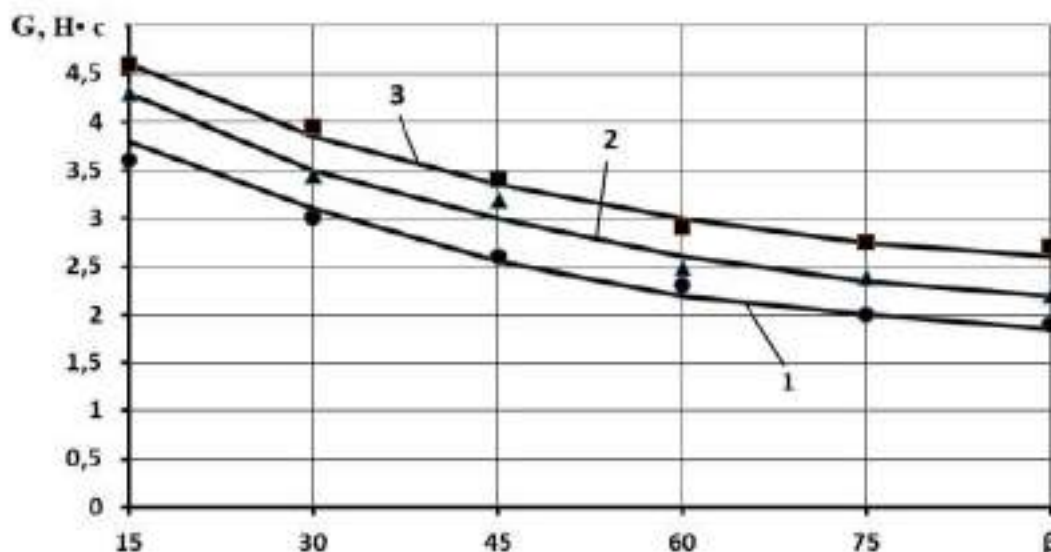


Рисунок 3 – Зависимость допустимого ударного импульса от угла удара (жесткое крепление плети, диаметр пальца 5 мм): 1 – вершина плети; 2 – середина плети; 3 – начало плети
Figure 3 – The dependence of the permissible shock pulse on the angle of impact (rigid attachment of the whip, finger diameter 5 mm): 1 – the tip of the whip; 2 – the middle of the whip; 3 – the beginning of the whip

Из них видно, что при одинаковой деформации прирост зависит и от места этой деформации. Прирост уменьшается по мере смещения места деформации от вершины к корню. Если принять, что прирост деформированной плети должен быть не менее 95% по сравнению с контролем, то допустимая глубина деформации должна быть плети не более: для вершины – 0,25, для середины – 0,15 и начала – 0,1 величины ее диаметра.

Величина этих деформаций зависит от значений ударной нагрузки и от прочностных свойств плети. Знание этих параметров является основой при определении кинематических параметров рабочего органа плетееукладчика.

Определение допустимой ударной нагрузки основывается на классической теории удара, согласно которой импульс, которым характеризуется удар, равен по модулю и направлению изменению количества движения точки и определяется из выражения [3]

$$G = mv - mv_0 = \int_0^t F dt,$$

где v и v_0 – скорости точки в конце и начале удара, F – сила удара.

Кроме того, при одном и том же значении ударного импульса на величину деформации также влияют площадь контакта плети и рабочего органа и угол между плетью и направлением удара. Полученные данные показывают, что максимальное повреждение плетью получает при угле равном 90° . По длине плети меньше всего она деформируется у начала, а максимально у вершины. Также оказалось, что диаметр пальца рабочего органа мало влияет на величину деформации, так для пальцев диаметром от 5 мм до 15 мм и при углах от 45° до 90° повреждаемость практически одинакова. Также было выявлено, что повреждаемость зависит и от фиксации плети. Она выше, если плетью зафиксирована и у корня и у вершины, чем в случае, когда вершина свободна.

С учетом этих данных и вышеприведенных данных по допустимой деформации различных участков плети были рассчитаны значения допустимого ударного импульса для разных участков плети в зависимости от угла направления удара и диаметра пальца

рабочего органа (рисунок 3, 4, 5). Для дальнейших расчетов кинематических параметров рабочего органа необходимо брать минимальное из этих значений. Как видно из графиков, минимальное значение допустимого ударного импульса равно 1,8 Н•с для вершины жестко закрепленной плети, в том случае, когда диаметр пальца рабочего органа равен 5 мм, а направление удара перпендикулярно плети.

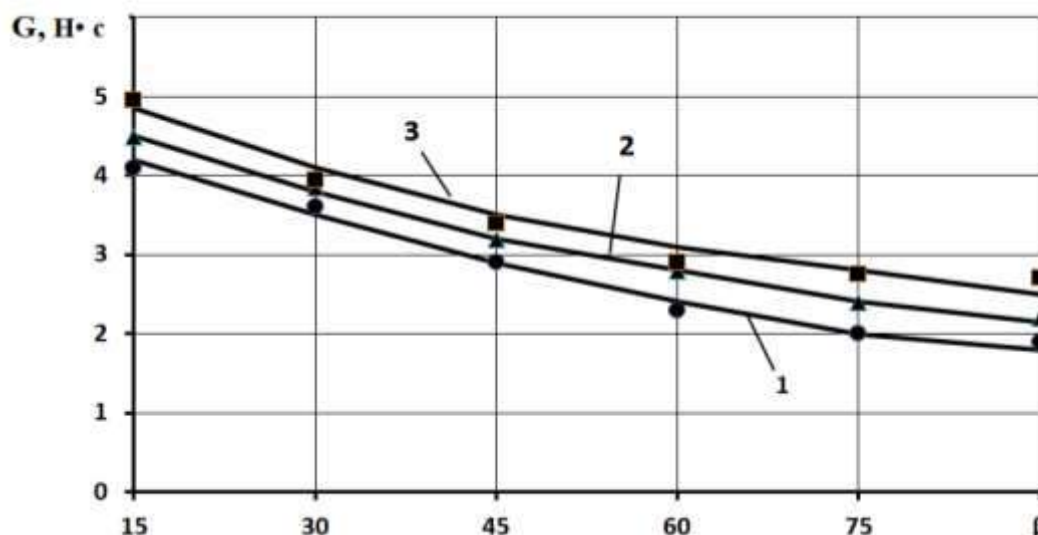


Рисунок 4 – Зависимость допустимого ударного импульса от угла удара (крепление одного конца плети, диаметр пальца 5 мм): 1 – вершина плети; 2 – середина плети; 3 – начало плети

Figure 4 – The dependence of the permissible shock pulse on the angle of impact (fastening of one end of the whip, finger diameter 5 mm): 1 – the tip of the whip; 2 – the middle of the whip; 3 – the beginning of the whip

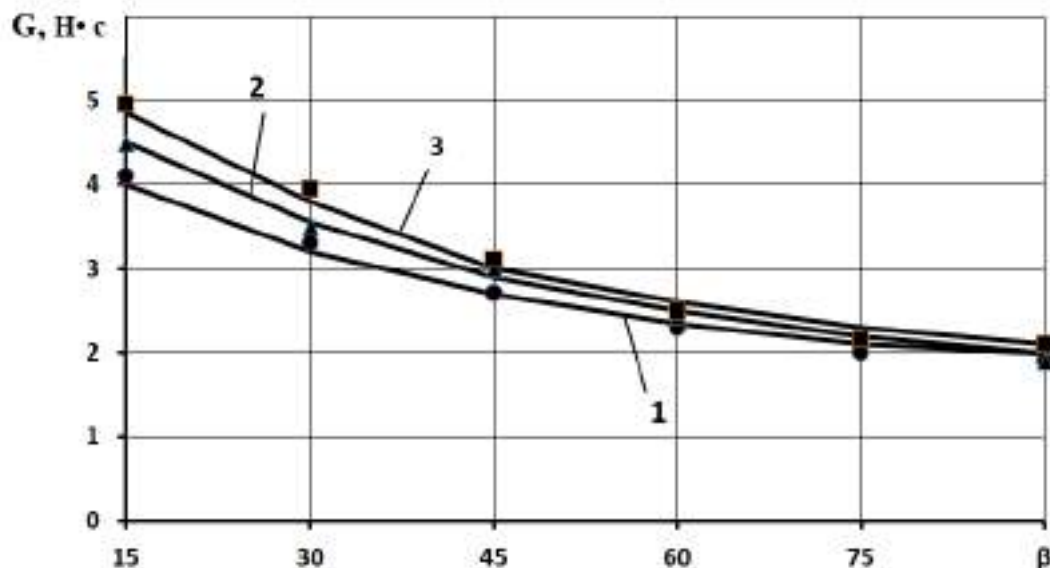


Рисунок 5 – Зависимость допустимого ударного импульса от угла удара (жесткое крепление плети, середина плети): 1 – диаметр пальца 5 мм; 2 – диаметр пальца 10 мм; 3 – диаметр пальца 15 мм

Figure 5 – Dependence of the permissible shock pulse on the angle of impact (rigid plate attachment, middle of the plate): 1 – finger diameter 5 mm; 2 – finger diameter 10 mm; 3 – finger diameter 15 mm

Выводы. Проведенные экспериментальные исследования позволили определить основные прочностные характеристики плетей арбузов, значение которых необходимо для расчета конструктивных и кинематических параметров орудия для укладки и раскладки плетей.

Установлено, что наибольшее значение критического радиуса изгиба будет у вершины плети (21...22 мм), а минимальное значение будет у начала плети (9...10 мм). Полученные зависимости показывают, что до длины плетей до 1,3 м плеть не отрывается от корня, а выдергивается из почвы. При большей длине уже идет отрыв плети. Численные значения этого параметра равны при длине плети: 0,5 м – 40...50 Н, 1,0 м – 75...80 Н, 1,5 м – 100...110 Н.

Значение допустимого ударного импульса, при котором прирост плети по сравнению с контролем будет не менее 95%, равно 1,8 Н с для вершины жестко закрепленной плети, в том случае, когда диаметр пальца рабочего органа равен 5 мм, а направление удара перпендикулярно плети.

Получены уравнения зависимости массы плети от ее длины. Эта зависимость прямолинейная при длине плети до 1,5 метров. При большей длине зависимость уже носит криволинейный характер.

Conclusions. Experimental studies made it possible to determine the main strength characteristics of watermelon braids, the value of which is necessary for calculating the structural and kinematic parameters of the tool for laying and laying the braids.

It was established that the largest value of the critical bend radius will be at the vertex of the string (21... 22 mm), and the minimum value will be at the beginning of the string (9... 10 mm). The obtained dependencies show that up to the length of the lashes up to 1.3 m, the lash does not break away from the root, but pulls out of the soil. With a longer length, the lash is already breaking away. The numerical values of this parameter are equal with the length of the string: 0.5 m – 40...50 N, 1.0 m – 75... 80 N, 1.5 m – 100... 110 N.

The value of the permissible impact pulse at which the growth of the lash in comparison with the control will be at least 95% is 1.8 N • s for the top of the rigidly fixed lash, in the case when the diameter of the finger of the working member is 5 mm, and the direction of impact is perpendicular to the lash.

Equations of dependence of lash mass on its length are obtained. This dependence is rectilinear with a string length of up to 1.5 meters. In case of a longer length, the dependence is already curvilinear.

Библиографический список

1. Алдошин Н. В., Маматов Ф. М., Исмаилов И. И. Средства механизации для обработки почвы в бахчеводстве. Техника и оборудование для села. 2021. № 2 (284). С. 12-15.
2. Байрамбеков Ш. Б., Боева Т. В., Соколов А. С. Основные элементы технологии возделывания бахчевых культур. Защита и карантин растений. 2020. № 4. С. 31-35.
3. Медведков Е. Б., Назымбекова А. Е., Шапоров М. Н., Тлевлесова Д. А., Шамбулов Е. Д., Кайрбаева А. Е. Измерение механических свойств плодов арбуза. Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. Краснодар: КубГАУ, 2020. С. 339-344.
4. Ключков А. В. Механические и физические методы борьбы с сорняками. Наше сельское хозяйство. Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. 2020. №17 (241). С. 84-89.
5. Овчинников А. С., Цепляев А. Н., Шапоров М. Н. и др. Комплекс современных модернизированных машин и их рабочих органов для механизации бахчеводства. Волгоград: ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива», 2018. 228 с.
6. Листопад И. А. Планирование эксперимента в исследованиях по механизации сельскохозяйственного производства М.: Агропромиздат, 1988. 88 с.
7. Мартынов И. С., Шапоров М. Н., Бородин В. И. Рабочий орган для междурядной обработки почвы. Сельский механизатор. 2022. № 10. С. 8.
8. Орешкина М. В., Крыгина Е. Е., Крыгин С. Е. Исследование некоторых физико-механических свойств стеблей картофеля. Вестник РГАТУ. 2020. № 2 (46). С. 80-85.
9. Цепляев В. А. Теоретическое обоснование технологии ухода за посевами. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2022. № 2 (66). С. 314–320.
10. Цепляев В. А., Матасов А. Н., Цепляев А. Н. Агрегат для удаления сорняков методом теребления. Сельский механизатор. 2014. № 9. С. 8-9.

11. Matasov A. N., Tseplyaev A. N., Ulyanov M. V., et al. Analytical Determination of Technological Parameters in the Work of a Self-driving Machine for Soil Loosening and Weeds Removing. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 206. Pp. 1079-1085.

12. Shaprov M., Admaeva A., Azimova S., Kizatova M., Nazymbekova A., Tlevlessova D., Kairbayeva A. Means of mechanization and technologies for melons processing. Kharkiv, 61165.

13. Coleman G. R. Y., Stead A., Rigger M. P., Xu Z., Brooker G. M., Sukkarieh S., Walsh M. J. Using energy requirements to compare the suitability of alternative methods for broadcast and site-specific weed control. Weed Technology. 2019. Vol. 33. Is. 4. Pp. 633-650.

14. Ovchinnikov A. S., Tseplyaev A. N., Shaprov M. N., Ul'yanov M. V., Poltornykin S. S., Sedov A. V., Tseplyaev V. A., Slavutsky V. M., Berdyshev V. E., Bocharnikov V. S., Borisenko I. B., Grigorov S. M., Fomin S. D., Ol'garenko V. The choice of technology of agricultural crops cultivation on the basis of the manual labor costs indicator optimization (for the example of vegetable and melon crops cultivation). ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. V. 14. № 22. P. 3897.

References

1. Aldoshin N. V., Mamatov F. M., Ismailov I. I. Means of mechanization for tillage in melons. Machinery and equipment for the village. 2021. № 2 (284). Pp. 12-15.

2. Bayrambekov Sh. B., Boeva T. V., Sokolov A. S. The main elements of the technology of cultivation of melons. Plant protection and quarantine. 2020. № 4. Pp. 31-35.

3. Medvedkov E. B., Nazymbekova A. E., Shaprov M. N., Tlevlessova D. A., Shambulov E. D., Kairbaeva A. E. Measurement of mechanical properties of watermelon fruits. Modern aspects of the production and processing of agricultural products: a collection of articles based on the materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Krasnodar: KubGAU, 2020. Pp. 339-344.

4. Klochkov A. V. Mechanical and physical methods of weed control. Our agriculture. Belarusian State Agricultural Academy. 2020. № 17 (241). Pp. 84-89.

5. Ovchinnikov A. S., Tseplyaev A. N., Shaprov M. N., et al. A complex of modern modernized machines and their working bodies for the mechanization of melons. Volgograd: Volgograd GAU, 2018. 228 p.

6. Listopad I. A. Planning an experiment in research on the mechanization of agricultural production M.: Agropromizdat, 1988. 88 p.

7. Martynov I. S., Shaprov M. N., Borodin V. I. Working body for inter-row tillage. Rural machine operator. 2022. № 10. P. 8.

8. Oreshkina M. V., Krygina E. E., Krygin S. E. Study of some physical and mechanical properties of potato stems. Bulletin of RGATU. 2020. № 2 (46). Pp. 80-85.

9. Tseplyaev V. A. Theoretical justification of the technology of crop care. Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex. 2022. № 2 (66). Pp. 314-320.

10. Tseplyaev V. A., Matasov A. N., Tseplyaev A. N. The unit for weed removal by thinning. Rural machine operator. 2014. № 9. Pp. 8-9.

11. Matasov A. N., Tseplyaev A. N., Ulyanov M. V., et al. Analytical Determination of Technological Parameters in the Work of a Self-driving Machine for Soil Loosening and Weeds Removing. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 206. Pp. 1079-1085.

12. Shaprov M., Admaeva A., Azimova S., Kizatova M., Nazymbekova A., Tlevlessova D., Kairbayeva A. Means of mechanization and technologies for melons processing. Kharkiv, 61165/

13. Coleman G. R. Y., Stead A., Rigger M. P., Xu Z., Brooker G. M., Sukkarieh S., Walsh M. J. Using energy requirements to compare the suitability of alternative methods for broadcast and site-specific weed control. Weed Technology. 2019. Vol. 33. Is. 4. Pp. 633-650.

14. Ovchinnikov A. S., Tseplyaev A. N., Shaprov M. N., Ul'yanov M. V., Poltornykin S. S., Sedov A. V., Tseplyaev V. A., Slavutsky V. M., Berdyshev V. E., Bocharnikov V. S., Borisenko I. B., Grigorov S. M., Fomin S. D., Ol'garenko V. The choice of technology of agricultural crops cultivation on the basis of the manual labor costs indicator optimization (for the example of vegetable and melon crops cultivation). ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. V. 14. № 22. P. 3897.

Информация об авторах

Шапров Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), ORCID: 0000-0002-9929-5042, e-mail: m.shaprov@yandex.ru

Седов Алексей Васильевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Эксплуатация и технический сервис машин в АПК», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), ORCID: 0000-0002-3896-5129, e-mail: sedov7020@yandex.ru

Мартынов Иван Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, пр-т. Университетский, д. 26), ORCID: 0000-0002-6185-7740, e-mail: ISMartynov@mail.ru

Бердышев Виктор Егорович, доктор технических наук, профессор, руководитель учебно-методического центра обеспечения подготовки кадров АПК, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. Тимирязева (Российская Федерация, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 58), e-mail: v.berdishev@rgau-msha.ru

Нехорошев Дмитрий Артёмович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технические системы в АПК», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т, Университетский, д. 26), e-mail: dmitr-nech@yandex.ru

Author's Information

Shaprov Mikhail Nikolaevich, Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Department of Life Safety, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: 0000-0002-9929-5042, e-mail: m.shaprov@yandex.ru

Sedov Aleksey Vasilievich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department "Operation and Technical Service of Machines in the Agro-Industrial Complex Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: 0000-0002-3896-5129, e-mail: sedov7020@yandex.ru

Martynov Ivan Sergeevich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), ORCID: 0000-0002-6185-7740, e-mail: ISMartynov@mail.ru

Berdyshev Viktor Egorovich, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Educational and Methodological Center for Ensuring Personnel Training of the Agro-Industrial Complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University - Timiryazev Moscow State Agricultural Academy (Russian Federation, 127550, Moscow, Timiryazevskaya St., 58, building 325), e-mail: v.berdishev@rgau-msha.ru

Nekhoroshev Dmitry Artemovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of "Technical Systems in Agriculture", Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26.), e-mail: dmitr-nech@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-47

BIOMEDICAL RESEARCH TO STUDY THE EFFECT ON THE LIPID LEVEL OF VEGETABLE OIL WITH A REDUCED CONTENT OF GLYCIDYL ESTERS

A. B. Sarshaev¹, A. B. Dalabayev², N. E. Alzhaxina²

¹Taraz Regional University named after M. Kh. Dulaty
Taraz, Kazakhstan

²Astana branch of LLP «Kazakh research institute of processing and food industry»
Almaty, Kazakhstan

Corresponding author E-mail: aliya.sarshayeva@bk.ru

Received 30.06.2023

Submitted 10.11.2023

The research was carried out within the framework of the scientific and technical program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023 BR10764977 "Development of modern technologies for the production of dietary supplements, enzymes, starter cultures, starch, oils, etc. in order to ensure the development of the food industry"

Summary

According to the results of biomedical studies, it was found that the consumption of vegetable oil with a reduced content of glycidyl esters and standard vegetable oil leads to unidirectional changes in the body of laboratory animals – the relative weight of the liver increases, the phenomena of dystrophy and multifocal necrosis of hepatocytes are observed, the level of triglycerides increases when twin hyperlipidemia is induced.