



УДК 631.356.02

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РАЗРЫВУ КОРНЯ АРАХИСА
DETERMINATION OF TEAR RESISTANCE OF PEANUTS ROOT****Куйчиев Одил Рахимович**кандидат технических наук, доцент
Джизакский политехнический институт,
E-mail: odil1963@inbox.ru

So'nggi vaqtlarda dunyoda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini, jumladan, oziq-ovqat sanoatida katta ahamiyatga ega bo'lgan moyli ekinlarni yetishtirish hajmini oshirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirishda moyli ekinlarni, jumladan, kungaboqar, kunjut, mash, loviya va yer yong'oqni yetishtirish jarayonini mexanizatsiyalash muhim ahamiyat kasb etadi. Yer yong'oq yetishtirishdagi eng mehnat talab qiluvchi jarayonlardan biri uning yig'ishtirib olinishi hisoblanadi. Yer yong'oqning ildiz qismi yer yong'oq yig'ish mashinasining qazib oluvchi pichog'i yordamida qazib olinadi. Ushbu maqolada yer yong'oq ildizining uzilish qarshiligiga oid eksperimental tadqiqot natijalari keltirilgan bo'lib, bu yer yong'oq yig'ish mashinasining ishchi organi parametrlarini asoslashda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: energiya, resurs, material, yer yong'oq, tuproq, moslama, qazib oluvchi pichoq, to's, ildiz qismi, profil, yer yong'oq dukkaklari, mexanizatsiya, moyli ekinlar, qishloq xo'jaligi mahsuloti, intensiv agrotexnologiya.

В последние время мире большое внимание уделяется увеличению выращивания сельскохозяйственной продукции, в том числе масличных культур, имеющих большое значение в пищевой промышленности, для удовлетворения спроса населения на продукты питания большое значение имеет механизация выращивания масличных растений, в том числе подсолнечника, кунжута, маша, фасоли и арахиса, самая трудоемкая работа при выращивание арахиса является уборка арахиса, корневая часть арахиса выкапывается выкапывающей лапой арахисоуборочной машины, в статье приведены результаты экспериментальных исследований сопротивления корня арахиса на разрыв, что играет важную роль в обосновании параметров рабочего органа арахисоуборочной машины.

Ключевые слова: энергия, ресурс, материал, арахис, почва, приспособление, выкапывающая лапа, грядка, корневая часть, профиль, бобы арахиса, механизация, масличные растения, сельскохозяйственная продукция, интенсивная агротехнология.

Recently, the world has paid much attention to increasing the cultivation of agricultural products, including oilseeds, which are of great importance in the food industry, to meet the population's demand for food, mechanization of the cultivation of oilseeds, including sunflower, sesame, mung bean, beans and peanuts, is of great importance, the most labor-intensive work when growing peanuts is harvesting the peanuts, the root part of the peanut is dug up by the digging claw of the peanut harvesting machine, the article presents the results of experimental studies of the tensile strength of peanut roots, which plays an important role in substantiating the parameters of the working body of a peanut harvesting machine.

Key words: energy, resource, material, peanut, soil, device, digging paw, bed, root part, profile, peanut beans, mechanization, oil plants, agricultural products, intensive agricultural technology.

Ведение

В мире большое внимание уделяется увеличению выращивания сельско-

хозяйственной продукции, в том числе масличных культур, имеющих большое значение в пищевой промышленности.



В нашей Республике в принятых программах стимулирования расширения производства продуктов питания и других товаров народного потребления внедрена широкая система стимулирования производственных предприятий и предпринимателей. Дальнейшее укрепление конкурентоспособности экономики, повышение благосостояния населения во многом зависит от того, насколько экономно используются имеющиеся ресурсы, в первую очередь электроэнергия и энергетические ресурсы. Повысить конкурентоспособность предприятий можно за счет введения системы жесткой экономии, стимулирования снижения себестоимости производства и продукции. Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства на сегодняшний день является рациональное использование энергии и ресурсов, разработка и внедрение технических средств их экономии. Для удовлетворения спроса населения на продукты питания большое значение имеет механизация выращивания масличных растений, в том числе подсолнечника, кунжута, маша, фасоли и арахиса [1,3,4,5,6].

В настоящее время в нашей стране ведутся различные работы по повышению эффективности государственных расходов и осуществлению постепенного перераспределения путем разработки сетевых программ, направленных на повышение производительности труда, увеличение производства продуктов питания, улучшение качества, создание высокой добавленной стоимости в государственных хозяйствах, фермерских хозяйствах и частных предприятиях [2,7,8,9].

Из-за изменения глобального климата, повышения температуры на земле, увеличения количества осадков в некоторых регионах, а некоторых регионах наблюдаются сильные засухи, все более усложняется вопрос выращивания обильного и качественного урожая сельскохозяйственных культур. И это свидетельствует о том, что вопрос обеспечения населения продуктами питания

становится все более сложным. Одним из важнейших путей решения этих проблем является увеличение производства сельскохозяйственной продукции и модернизация отрасли с использованием интенсивных агротехнологий.

В последние годы Президент Узбекистана уделяет большое внимание развитию аграрной отрасли экономических реформ. В качестве примера можно привести ряд Указов и Постановлений Президента о развитии сельского хозяйства, увеличении производства сельхозпродукции, льготах, предоставляемых фермерским хозяйствам и частным предпринимателям. В частности, из средств, привлеченных от международных финансовых институтов, направлено в установленном порядке оборотный капитал предприятий, производящих и экспортирующих продовольственную продукцию, в размере 45 миллионов долларов США.

Методы исследования

Известно, что в последние годы в Республике после уборки зерновых культур, на освобожденные поля, вместе с другими сельскохозяйственными культурами на больших площадях высеваются и бобовые культуры [3].

В последнее время большое значение уделяется выращиванию масличных культур, в том числе и арахиса. Самым сложным процессом в технологии выращивания арахиса является процесс уборки. Чтобы усовершенствовать машину или орудие, предназначенное для уборки арахиса, необходимо изучить условия работы этой машины или орудия. Для этого нами было изучено полевое условие арахиса, во время уборки. Размер и форма выкапывающей лапы арахиса зависит от размеров корневой части арахиса, посаженные с междурядьями 90 см, в течение вегетационного периода развиваются по сторонам.

В целях улучшения снабжения населения продовольственными товарами большое значение имеет механизация возделывания масличных культур, в том числе арахиса. Размеры корневой части арахиса также важны для



определения параметров выкапывающей лапы арахиса. Корневая часть арахиса состоит из стержневых и плесневых корней. Климатические условия и структура почвы практически всех регионов Узбекистана благоприятны для выращивания арахиса. На отдельных землях урожайность достигает до 27-30 т/га [4].

Масличные культуры, выращиваемые в Узбекистане, включают арахис, подсолнечник, соя и другие бобовые растения. Арахис — ценное растение, используемое для производства масла и продуктов питания. Широко распространено в тропических и субтропических странах Америки, а также в Африке, а в Узбекистане, выращивают три сорта скороспелых, высокоурожайных сортов арахиса. Это: сорта Перзуван 46/2 (крупноплодный), Ташкент-112 и Ташкент-32 (мелкоплодный). Лучшим сортом арахиса, подходящим для климатических условий Узбекистана, является сорт Ташкент-112, он высокоурожайный, имеет круглые семена, которые быстро созревают, в одном стручке содержится 3-4 семян.

Одной из высокорентабельных сельскохозяйственных культур является арахис — однолетнее травянистое растение. Арахис имеет стержневой и боковые корни. Плоды арахиса — бобы находятся на корнях, разрастаются ветвями до 18-22 см в каждую сторону. Стержневой корень проникает в почву на глубину 150-190 см. В период созревания в корневой части арахиса образуются узелки. В этих узелках скапливается азот. Накопленный в узелках азот имеет важное значение для повышения плодородия почвы при выращивании сельскохозяйственных культур в следующие годы.

Как известно, растительные масла, полученные из семян масличных растений, используются в различных отраслях народного хозяйства. В том числе масла, полученные из семян арахиса, широко используются при приготовлении маргаринов и консервов, при производстве кондитерских и хлебобулоч-

ных изделий, а также в технических целях, при приготовлении лаков, красок, при производстве и приготовлении мыла, парфюмерии, текстильной продукции. Семена арахиса перерабатываются, а отходы, выделяющиеся при производстве масла: жмых, шелуха и другие, кожура бобов арахиса, даже стебли арахиса используются в качестве питательного корма для скота [4,7,8,9].

В нашей Республике внедрена ранее применявшаяся в сельском хозяйстве система хлопко-люцернового севооборота. При использовании этой системы не только сохраняется плодородие почвы, но и подтверждается, что при полном соблюдении научных рекомендаций можно повысить плодородие почвы. Однако при использовании этого метода прирост урожайности в почвенно-климатических условиях Джизакской области малозаметен. По этому, учитывая структуру засоленных почв Джизакской области, выращивание вместо люцерны арахиса, кунжута, подсолнечника, сои и других подобных растений, которые относятся к группе масличных растений с содержанием масла от 20% до 60% дадут более желательные результаты. Научно доказано, что масличные культуры, особенно арахис, повышают содержание азота в почве и повышают плодородие почвы. Поэтому в последние годы выращиванию арахиса в нашей Республике придается большое значение. Самым трудоемким процессом выращивания арахиса является процесс уборки арахиса. Поэтому механизация процесса уборки арахиса, разработка и производство ресурсо- и энергосберегающих машин и механизмов, а также технологий остаются одной из актуальных проблем современности [7,8,9].

С целью обоснования параметров рабочей части арахисоуборочной машины — выкапывающую лапу — представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных по изучению корневой части вышеуказанных сортов арахиса. Измерение сопротивления стержневого корня арахиса на раз-



рыв проводилось с помощью вертикальной электромеханической машины MultiTest-dV (рис. 1).

Вертикальная электромеханическая машина MultiTest-dV состоит из следующих частей: корпус, регулятор нагрузки, кнопка пуска, стойка, электронное табло, силоизмерительное устройство, измерительный индикатор, устройство управления и другое оборудование. Все детали и основные части крепятся к корпусу машины. Стойка выполняет роль опоры для перемещения головки посредством винтового механизма. На нижней и верхней головках устанавливались зажимы, к которым прикреплялся корень арахиса.

Перед проведением экспериментального опыта были приготовлены арахисовые стержневые корни разной толщины и длиной не менее 22-25 см. Арахисовые стержневые корни были обернуты резиной, чтобы они плотно прилегали к зажимам. Таким образом было обеспечено не выскальзывание стержневого корня арахиса из зажимов и полное разрывание стержневого корня арахиса. Прочность стержневых корней на разрыв определяли по значениям показателей электронного табло и записывали. Вертикальная электромеханическая машина MultiTest-dV показанная на рисунке 1.

На вертикальную электромеханическую машину MultiTest-dV установили по очереди 100 штук стержневых корней арахиса, приложили к ним силу со скоростью 0,0085 м/с и определили значения прочности на разрыв.

Лезвие выкапывающей лапы арахисоуборочной машины пытается разрезать стержневой корень арахиса, но в зависимости от угла установки и за счет затупления лезвия выкапывающей лапы стержневой корень арахиса может сначала перетаскиваться, растягиваться и обрываться. В этом случае очень важно знать, насколько увеличится сила, применяемая для выкапывания арахиса. Существует определенная взаимосвязь между толщиной стержневого корня арахиса и прочностью на разрыв.

Результаты

Существует зависимость между разрыв силой стержневого корня арахиса и ее толщиной. На основе графика на рисунке 2 (а) было определено следующее эмпирическое уравнение, выражающее зависимость прочности на разрыв (P_p) от толщины стержневого корня арахиса ($d_{кор}$) при содержании влажности 60,1 процента:

$$P_p = 4,0432 + 2,4123 d_{кор} + 1,1768 d_{кор}^2. \quad (1)$$



Рис 1. Общий вид вертикальной электромеханической машины MultiTest-dV

1- корпус; 2- регулятор нагрузки; 3- кнопка пуска; 4- стойка; 5- электронный табло

На основе графика на рисунке 2 (б) было определено следующее эмпирическое уравнение, выражающее зависимость прочности на разрыв (P_p) от толщины стержневого корня арахиса

($d_{кор}$) при содержание влажности 76,2 процента:

$$P_p = 4,5118 + 1,3927d_{кор} + 1,1068d_{кор}^2 \quad (2)$$

где P_p – прочность на разрыв, Н;
 $d_{кор}$ – толщина корня, мм.

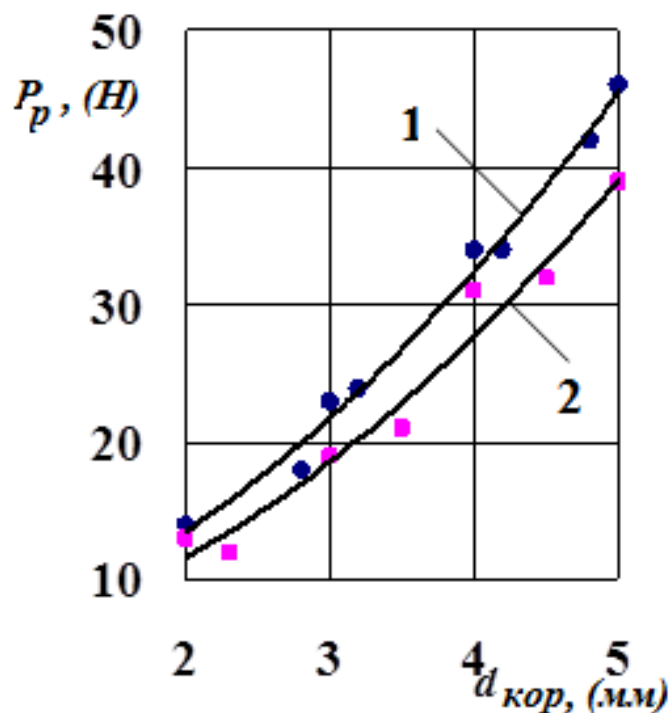


Рис 2. Зависимость прочности стержневого корня арахиса на разрыв от толщины

График предела прочности стержневого корня арахиса при влажности 1- 60,1% и при влажности 2- 76,2%



Поскольку бобы арахиса могут располагаться на глубине 18-22 см под почвой, а выкапывающая лапа арахисоуборочной машины должна срезать или разрывать стержневой корень арахиса на той же глубине, экспериментальные опыты проводились исходя из размеров стержневого корня арахиса на этой глубине.

Из эмпирических соотношений (1) и (2) видно, что значение прочности на разрыв P_p прямо пропорционально толщине стержневого корня арахиса, причем с увеличением толщины стержневого корня значение прочности на разрыв также увеличивается, и наоборот, с уменьшением толщины стержневого корня арахиса значение прочности на разрыв также уменьшается.

При влажности стержневого корня арахиса 60,1% разрывное усилие стержневого корня арахиса толщиной 2 мм составляет 13,2 Н, а при увеличении толщины стержневого корня арахиса в 2 раза (т.е. когда составляет 4 мм) разрывное усилие также увеличивается в 2,6 раза (т. е. составляет 34 Н) (рис. 2).

С аналогичной пропорциональностью прочность на разрыв увеличивался и с увеличением толщины стержневого корня арахиса при влажности 76,2 %. При влажности стержневого корня арахиса 60,1-76,2 % его прочность на разрыв составила 27,0-28,8 Н, а среднее квадратическое отклонение - 1,36-1,43 Н. Значения прочности на разрыв стержневого корня арахиса приведены в таблице 1.

Таблица 1

Силы разрыва стержневых корней арахиса

Показатели	Влажность корней, %	
	60,1	76,2
$M_{ср}, Н$	28,8	27,0
$\pm\sigma, Н$	1,43	1,36
$V, \%$	4,97	5,05

В результате анализа результатов экспериментальных опытов, проведенных по изучению характеристик стержневых корней арахиса, можно сделать следующий вывод: величина силы на разрыв стержневого корня арахиса изменяется в зависимости от толщины ($d_{кор}$) и влажности ($W_{кор}$) стержневого корня арахиса. По мере увеличения влажности стержневого корня арахиса значение силы на разрыв увеличивается, и наоборот, по мере уменьшения содержания влаги стержневого корня арахиса значение силы на разрыв уменьшается. Средняя сила на разрыв стержневого корня арахиса составила 27,0-28,8 Н при средней влажности 68,5 процента [9].

Закключение

Анализируя график зависимости силы резания стержневого корня арахиса от его толщины, можно сделать следующий вывод: в период уборки арахиса

проводиться в октябре-ноябре месяце, а в это время погода меняется, а влажность почвы увеличивается в зависимости от начала осадков и полива. В связи с увеличением значения прочности на разрыв стержневой корень арахиса при повышении влажности корня целесообразно срезать стержневой корень арахиса. С другой стороны, чем дольше корень арахиса остается под почвой, тем больше в почве содержится азота, создающего почву для урожая следующего года, то есть улучшается плодородие почвы.

В заключение можно сделать следующий вывод: при уборке арахиса стержневой корень арахиса целесообразно срезать в части, находящейся на 18-22 см ниже поверхности почвы в связи с увеличением влажности почвы. Для этого необходимо провести экспериментальные опыты по определению



устойчивости стержневого корня арахиса к срезу с указанного выше места при уборке арахиса. После чего будет целесообразно, если оно будет определено по результатам экспериментальных исследований, полученных при определении параметров выкапывающей лапы арахисоуборочной машины.

Можно сделать вывод, что чем больше влажность корня арахиса, тем меньше требуется сила для его среза или разрыва. Сравнивая значения средней силы резания и силы разрыва, определили, что сила разрыва корня арахиса в 2,5 раза превышает силу резания корня при этой же влажности. Результаты, полученные в экспериментальных исследованиях, следует учитывать при определении параметров выкапывающей лапы арахиса.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 26 марта 2020 года № ПФ-5975 «О мерах по коренному обновлению государственной политики по экономическому развитию и сокращению бедности».
2. Указ Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № ПФ-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы».
3. Куйчиев О.Р. Структура, размеры и физико-механические свойства корневой части арахиса // Научный журнал «Механика ва технология». Наманган. НамИСИ. 2022 год № 2 (7) выпуск. Стр. 69-75.
4. Куйчиев О.Р. Физико-механические характеристики арахиса // Universum: технические науки, 2 (95) Часть 2. - 2022. –С. 36-38.
5. Куйчиев О.Р. Строение и сопротивление срезу стержневого корня арахиса. Сборник материалов международной научно-практической конференции на тему «Научные основы применения инновационных технологий в современной технике: опыт и перспективы». Часть 4 НамИСИ. 23-24- сентября 2022 год. . Наманган. Стр. 204-208.
6. Куйчиев О.Р., Нуриддинов А.Д. Сопротивление разрыву стержневого корня арахиса. // Научный журнал «Механика ва технология». Наманган. НамИСИ. 2022 год № 4 (9) выпуск. Стр. 108-114.
7. Куйчиев О.Р. Сопротивление резанию корневой части арахиса при уборки. Сборник научных статей и тезисов Международной научно-практической конференции «Перспективы создания цифровой энергетической системы, проблемы и решения альтернативной энергетики – 2023». Джизак. ДжизПИ. 2023 год. Стр. 472-475.
8. Куйчиев О.Р., Мукимжонов С. «Новый Узбекистан, ласточки науки – 2023» II – сборник Республиканского конкурса и научно-практической конференции студентов. Джизак. ДжизПИ. 20-май. 2023 год. Стр. 487-489.
9. Куйчиев О.Р. Технологические основы уборки арахиса. Монография. Научная публикация. г. Джизак. Типография ДжизПИ. 27.03.2024 г. -87 стр.
- 10.