

УДК 631.356.02

## СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕЗАНИЮ КОРНЕВОЙ ЧАСТИ АРАХИСА ПРИ УБОРКИ

Куйчиев Одил Рахимович  
 к.т.н., доцент кафедры  
 «Общитехнических науки»  
 Джизакского политехнического  
 института, [odil1963@inbox.ru](mailto:odil1963@inbox.ru)

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты экспериментальных опытов, проведенных по изучению структуры, размеров и сопротивлению резанию стержневого корня арахиса в период уборки.

Annotation. This article presents the results of experimental experiments conducted to study the structure, size and cutting resistance of the main peanut root during the harvesting period.

Ключевые слова: арахис, корневая часть, выкапывающая лапа, стержневой корень, плесневой корень, маятник, индикаторная шкала, фиксатор, угол резания, кромка лезвия ножа.

**Key words:** peanut, root part, digging paw, tap root, mold root, pendulum, indicator scale, latch, cutting angle, knife edge.

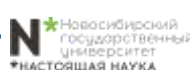
В последние годы во всем мире уделяется большое внимание выращиванию сельскохозяйственной продукции, в том числе масличных культур. В Узбекистане принятыми программами стимулирования расширения производства продуктов питания и других товаров народного потребления предусмотрена широкая система стимулирования производственных предприятий страны [1].

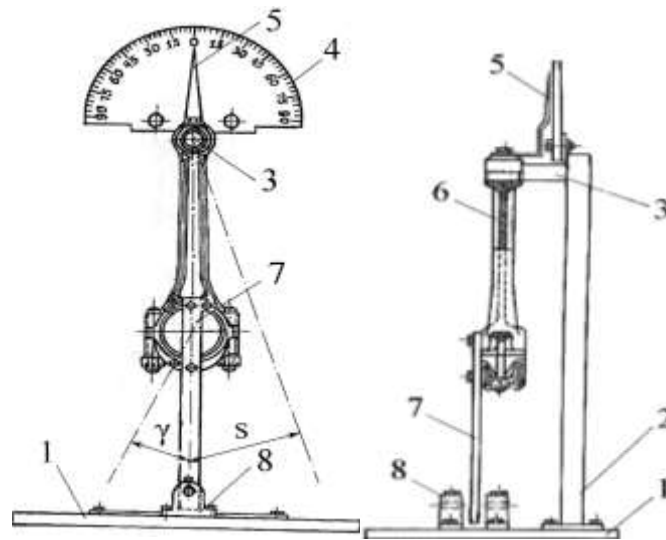
В целях улучшения снабжения населения продовольственными товарами большое значение имеет механизация возделывания масличных культур, в том числе арахиса. Размеры корневой части арахиса также важны для определения параметров выкапывающей лапы арахиса уборочной машины. Корневая часть арахиса состоит из стержневых и плесневых корней. Климатические условия и структура почвы практически всех регионов Узбекистана благоприятны для выращивания арахиса. На отдельных землях урожайность составляет 27-30 ц/га [2, 3].

Уборка урожая – самый трудоемкий процесс в процессе выращивания арахиса. При обосновании параметров выкапывающей лапы машин и приспособлений, применяемых при уборке арахиса, необходимо учитывать физико-механические свойства рабочей среды – почвы и растения арахиса [4].

Сопротивление резанию стержневой части корня арахиса определяли с помощью маятникового режущего устройства. Маятниковое режущее устройство состоит из основания 1, вертикальной стойки 2 и горизонтальной оси 3 (рис. 1).

Для определения силы резания корня вокруг оси вращения устройства устанавливают индикаторную шкалу 4, стрелку 5, а сбоку на шатуне 6 закреплен режущее лезвие 7. Маятниковое режущее устройство снабжено держателями, где крепится стержневой корень арахиса и срезается режущей ножом [5].





**Рис. 1. Маятниковое режущее устройство.**

Слева от горизонтальной оси размещена стрелка, а на основании, симметричном оси маятника, расположен диск с градусными шкалами. Маятник состоит из шатуна, сектора, стрелки и ножа. Фиксаторы и пластины обратного среза были помещены для фиксации образца для испытаний с стержневым корнем арахиса.

Эксперименты проводились путем установки угла резания ножа  $\gamma = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$  и  $75^\circ$  с помощью сектора.

Силу резания стержневого корня арахиса определяли по следующему выражению:

$$P_{рез} = \frac{A}{S}, \quad (1)$$

где  $A$  - полная работа по резанию стержневого корня арахиса.

$S$  - расстояние перемещения ножа в рабочем состоянии, м;

В рабочем состоянии расстояние перемещения ножа ( $S$ ) представляет собой расстояние, на которое нож поднимается после того, как срезается стержневой корень арахиса, как показано на рисунке 2.

$$S = \frac{d_k}{\cos \gamma}. \quad (2)$$

где  $\gamma$  - угол резания (установки) ножа, град;

По результатам опыта установлено, что удельная работа по резанию стержневого корня арахиса изменяется в зависимости от угла резания (рис. 2).

Этот график имеет вид параболы, и, анализируя его, можно сделать вывод, что удельная работа составила  $5,7 \text{ кДж/м}^2$  при установке режущего ножа под углом  $15^\circ$ . При изменении угла резания от  $15^\circ$  до  $30^\circ$  удельная работа уменьшилась на  $1,2 \text{ кДж/м}^2$  и составила  $4,5 \text{ кДж/м}^2$ , и было установлено, что среднее значение удельной работы по резке соответствует  $0,08 \text{ кДж/м}^2$  на каждый  $1^\circ$  угла резания. При увеличении угла резания с  $30^\circ$  до  $45^\circ$  относительная работа при резке практически не изменилась. Установлено, что при увеличении угла резания от  $45^\circ$  удельная работа по резке возрастает сначала медленно, а затем резко.

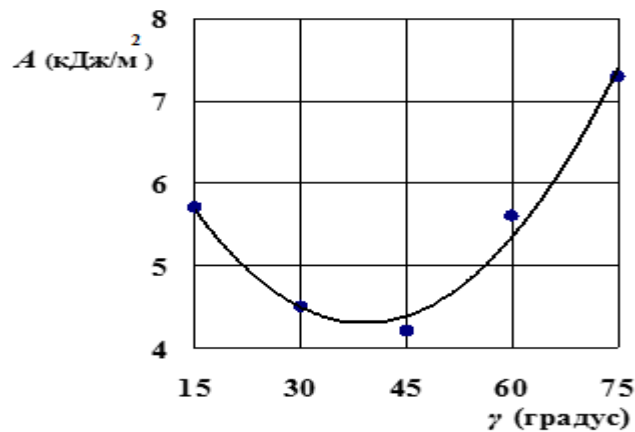
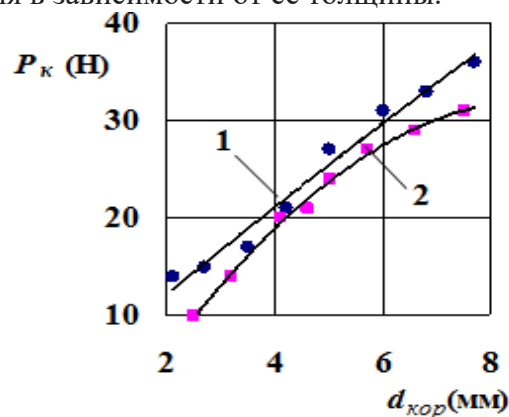


Рис. 2. Зависимость относительной работы при резке стержневого корня арахиса от угла резания.

Закон изменения сравнительной работы при резании стержневого корня арахиса можно объяснить следующим образом: при угле резания, близком к  $0^\circ$ , происходит дробление корня арахиса. С увеличением угла резания повышается и точность резания, а разможнение корня исчезает, когда угол резания приближается к  $40^\circ$ . Когда угол резания превышает  $50^\circ$ , лезвие проскальзывает.

Поэтому увеличивается поверхность контакта кромки лезвия ножа с корнем, соответственно увеличивается относительная величина работы при резании. Относительная работа по резанию стержневого корня арахиса зависит от толщины и влажности корня в дополнение к углу резания. На рис. 3 показан график, отражающий силу резания стержневого корня в зависимости от ее толщины.



Графики сил резания стержневого корня при влажности 1- 60,1 %, 2- 76,2 %

Рис. 3. Зависимость силы резания стержневого корня арахиса от его толщины.

Существует связь между силой резания стержневого корня арахиса и ее толщиной, а также эмпирическое уравнение, выражающее зависимость силы резания стержневого корня при влажности 60,1% от толщины, на основании графика на рис. 3 (1) имеет следующую выражение:

$$P_k = 2,9071 + 4,744 d_{кор} - 0,0458 d_{кор}^2 \quad (3)$$

На основании графика (2) на рис. 3 было найдено эмпирическое уравнение, выражающее зависимость прочности на сдвиг корня стрелы арахиса от толщины при влажности 76,2 %:

$$P_c = -10,836 + 9,5784 d_{кор} - 0,5326 d_{кор}^2, \quad (4)$$

где  $P_c$  - сила резания, Н;

Анализируя график зависимости силы резания стержневого корня арахиса от его толщины, можно сделать следующий вывод: при влажности корня 60,1 % и толщине 1,9 мм его сила резания составила 13 Н. При увеличении толщины корня в 2 раза усилие резания

также увеличилось примерно в 2 раза и составило 20,5 Н. Дальнейшее увеличение толщины корня в 1,3 раза привело к увеличению силу резания на 34,7 Н. Установлено, что сила резания прямо пропорциональна толщине корня и колеблется от 13 Н до 34,7 Н.

Можно сделать следующий вывод, что чем выше влажность корня арахиса, тем меньшая сила требуется для его резания. Сравнивая значения средней силы резания и силы разрыва, определили, что сила разрушения корня арахиса в 2,5 раза превышает силу резания корня при данной влажности. Результаты, полученные в результате этих экспериментальных экспериментов, следует учитывать при определении параметров выкапывающей лапы при уборки арахиса [6].

#### Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 26 марта 2020 года № УП-5975 «О мерах по коренному обновлению государственной политики в области экономического развития и сокращения бедности».
2. Каримов М. Арахис и кунжут. Сельская правда, 19 апреля 1988 г. –С. -2.
3. Вавилов П.П. Растениводство. изд. 5-е доп. перераб. -М.: Агропромиздат, 1986. - № 2. - 512 с.
4. Куйчиев О.Р. Физико-механические характеристики. Universum: технические науки Выпуск: 2 (95) 2-част. Москва. февраль 2022 г. 36-39 с.
5. Тогаев Х. Универсальный учебно-лабораторный прибор для практической механики. // Материалы научно-практической конференции. -Джизак, 2006. -Б. 12-17.
6. Куйчиев О.Р. Строение и сопротивление срезу стержневого корня арахиса. Сборник Международной научно-практической конференции. Часть 4. НамИСИ, 23-24 сентябрь, 2022 год, г. Наманган. Стр. 204-208.

