

М.К. Кадирбаев, М.Ж. Еркебаев
(Алматинский технологический университет)

Прочностные характеристики семян сафлора

Данная статья посвящена изучению прочностных характеристик семян сафлора. Сафлор – теплолюбивое и засухоустойчивое растение, средняя урожайность составляет 6-12 ц/га, возделывают для получения масла пищевого, а также для технических целей.

This article is devoted to the study of the strength characteristics of safflower seeds. Safflower - heat-loving and drought-resistant plant, the average yield of 6-12.6 c/he. It is cultivated for edible oils, as well as for technical purposes.

Ключевые слова: сафлор, прочность, физико-механические свойства, масло, деформация зерна.

Сафлор – теплолюбивое и засухоустойчивое растение, хорошо приспособленное к сухому континентальному климату. Растение хорошо переносит засуху и заморозки, к почве нетребовательно. Засушливые годы для сафлора более благоприятны, чем годы с затяжной дождливой погодой.

Посевная площадь сафлора в бывшем СССР составляла 7 тыс. га. Посевы его размещались на богарных землях юга России и Средней Азии. Средняя урожайность семян сафлора составляет 6-12 ц/га. В Казахстане начали сеять сафлор в последние годы (Южно-Казахстанская, Жамбылская и Алматинская области) с целью получения сырья (семена) для производства сафлорового масла.

Сафлор возделывают главным образом для получения семян, масло из которых употребляют в пищу (по вкусу напоминает подсолнечное) и используют для технических целей.

В семенах сафлора содержится до 60% высыхающего жирного масла. Несколько меньше (15-37%) можно получить его из семян. Из цветков изолированы халконовые

глюкозиды: картамин, который при гидролизе выделяет флавоноидный агликон картаминин (5, 7, 8, 4-тетраокси-флаванон).

Масло, вырабатываемое из семян этого растения, по своему жирно-кислотному составу и полезным свойствам идентично более дорогому оливковому маслу. При этом, как и подсолнечное рафинированное масло, сафлоровое масло не имеет запаха и выраженного вкуса, не затвердевает при охлаждении.

К прочностным характеристикам семян относятся показатели упругих свойств и прочность зерна, его разрушение.

Эти показатели определялись на лабораторной установке показанной на рисунках 1 и 2: рисунок 1 – кинематическая схема; рисунок 2 – общий вид прибора.

Прибор позволяет осуществлять нагрузки на семя от 0 до 30 кг усилия. Зерно помещается между пластинами 1 и 2 при помощи каретки 6, и за счет его перемещения создается необходимое усилие. На плече 7 имеются деления, каждое из которых соответствует определенному усилию.

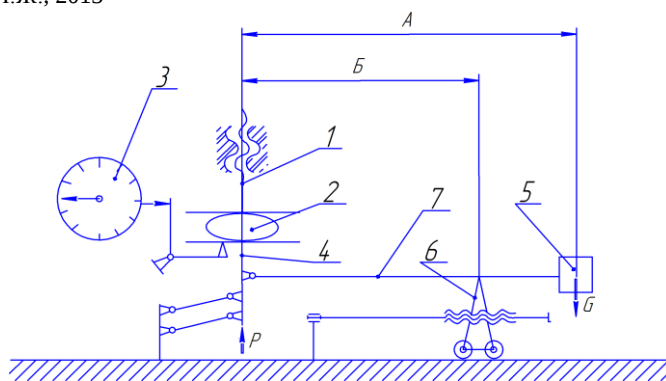


Рисунок 1 – Кинематическая схема прибора

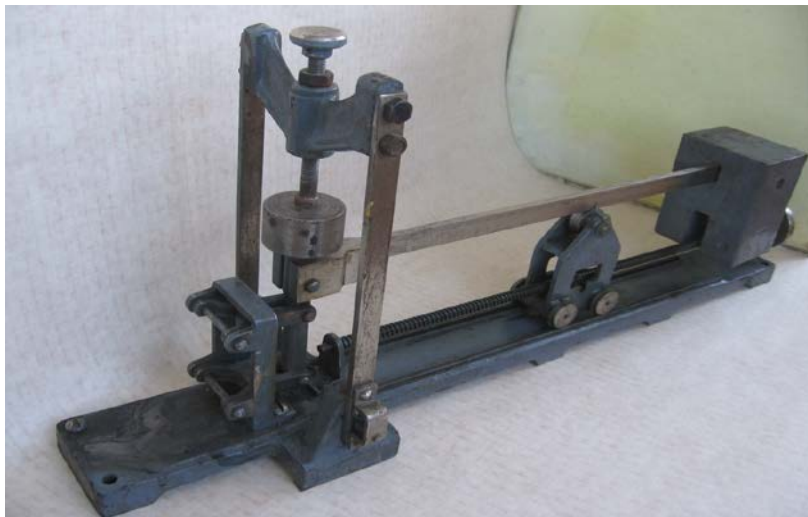


Рисунок 2 – Общий вид прибора

Порядок работы следующий: семя помещается между пластинами 1 и 2, при этом каретка должна находиться в правом крайнем положении, т. е. при делении "0". Перемещением пластинки 1 зерно зажимается. Далее при помощи рукоятки каретку перемещают влево до того момента, когда зерно разрушится. Здесь фиксируют деление прибора, которое соответствует определенному усилию.

При определении упругости зерна к нижней подвижной пластине подключают

микрометр, установив его показатель на "0". Начинают увеличивать давление порционно, при этом фиксируя показатели микрометра, до тех пор, пока зерновка полностью не разрушится. Получают зависимость усилия и степени деформации зерна.

Предварительно была осуществлена тарировка прибора: определено какому делению соответствует определенное усилие сжатия (рисунок 3).

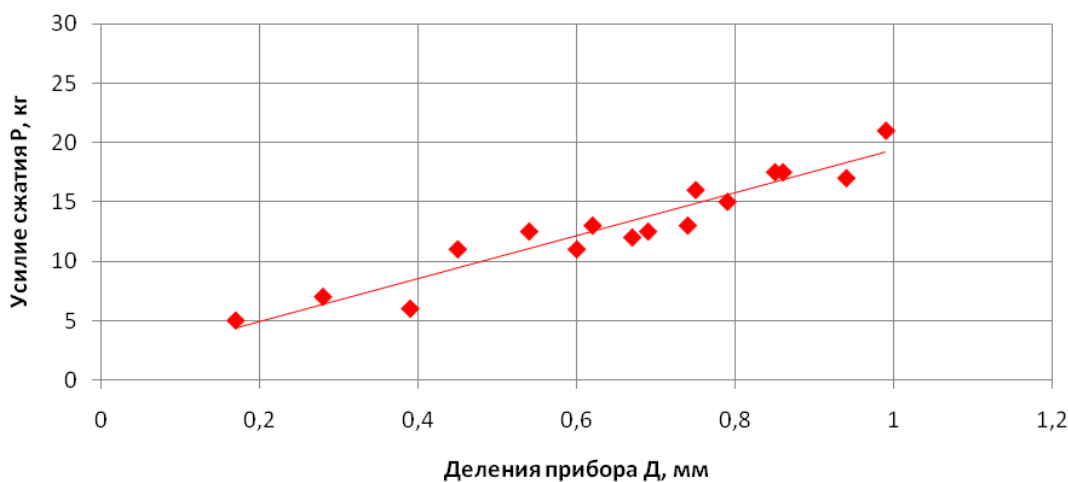


Рисунок 3 – Тарировочная кривая прибора

На данном приборе были проведены опыты по определению величины нагрузки на зерно, при которой оно разрушается. Получены следующие показатели :

- среднее разрушающее усилие: 6,4 кг;
- среднеквадратичное отклонение: $\pm \sigma = 1,4$ кг;

– коэффициент вариации: $V = 21,8$ %.

Характер деформации и разрушения зерна определяли на этом же приборе, величину деформации определяли с помощью микрометра с ценой деления 0,01 мм (рисунок 4).

На рисунке 5 приведен график деформации

ции зерна по мере увеличения нагрузки. Из графика видно, что зерно пластически деформируется до 1,0 мм при нагрузке до 5,8 кг.

При увеличении нагрузки до 6,0-6,2 кг зерно разрушается, при этом величина деформации (усадки) достигает 2,2 мм. Далее разрушенная частица зерна продолжает уплот-

няться, при этом характер уплотнения не характерен для пластической деформации, что подтверждается волнистым характером кривой деформации после разрушения зерна.



Рисунок 4 - Прибор с микрометром для определения величины деформации зерна

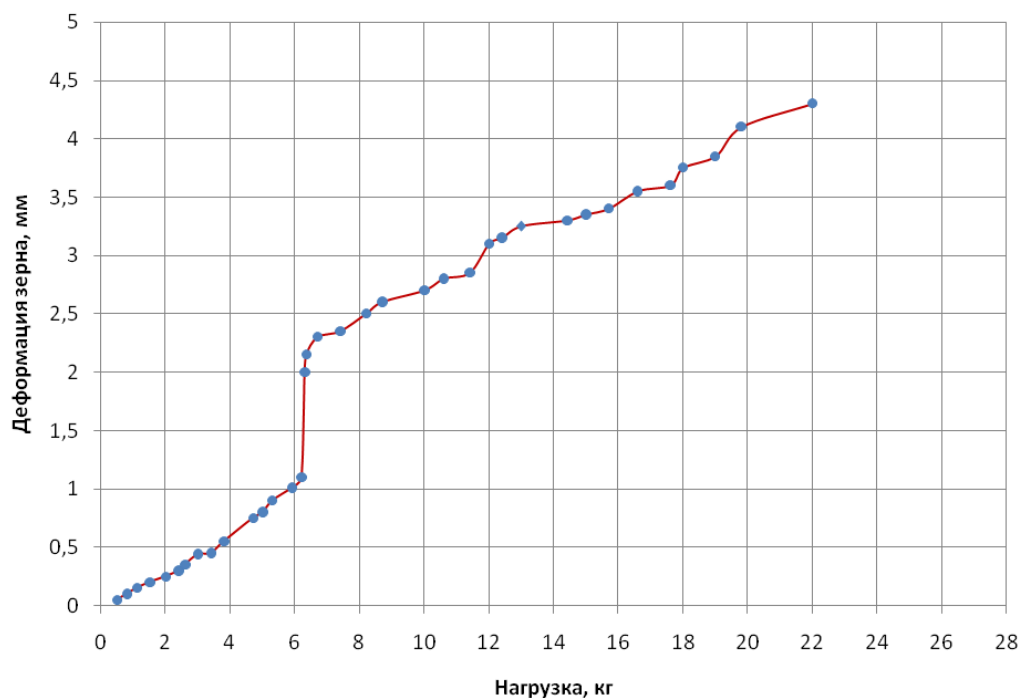


Рисунок 5 – Кривая зависимости деформации зерновки сафлора от величины нагрузки

Таким образом, исследованную кривую характера деформации зерна сафлора можно разделить на три зоны:

- первая зона - зона пластической деформации до 1,0 мм при нагрузке от 0 до 5,9 кг;
- вторая зона - зона разрушения структуры зерна при усилии от 5,9 до 6,2 кг, деформации достигает 2 мм;
- третья зона - зона уплотнения раздробленных частиц зерна при усилии более 6,2 кг и деформации более 2,3 мм. Здесь происходит обычно уплотнение с последующим дроблением уже расколотых частиц зерна.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Квасницкий, Ю. В. Тенденция в производстве масличного сырья и растительного масла [Текст] / Ю. В. Квасницкий // Пищевая промышленность. – 2000. - № 4. - С. 5-6.
- 2 Белобородов, В. В. Основные процессы производства растительных масел [Текст] / В. В. Белобородов. - М.: Пищевая промышленность, 1966 г. – 479 с.
- 3 Мазняк, Ф. И. Переработка семян подсолнечника без отделения оболочки [Текст] / Ф. И. Мазняк // Масложировая промышленность. – 1983. - № 10.

- 4 Лисицын, А. Н. Проблемы глубокой переработки маслосодержащего сырья и экологической безопасности получения жировых продуктов [Текст] / А. Н. Лисицын, В. Н. Григорьева // Масложировая промышленность. - 2001. - №4. – С. 14-16.

REFERENCES

- 1 Kvasnitsky, U. V. The trend in the production of oilseeds and vegetable oils [Text] / U. V. Kvasnitsky // Food Industry. - 2000. - № 4. - P. 5-6.
- 2 Beloborodov, V. V. Basic processes of production of vegetable oils [Text] / V. V. Beloborodov. – M.: Pishhevaya promyshlennost, 1966 - 479 p.
- 3 Maznyak, F. I. Processing of sunflower seeds without separation membranes [Text] / F. I. Maznyak // Oil industry. - 1983. - № 10.
- 4 Lisitsyn, A. N. Problems of deep processing of oil-bearing raw materials and environmental safety of getting fat products [Text] / A. N. Lisitsyn, V. N. Grigorieva // Oil industry. -2001. - № 4. - P. 14-16.