

МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОИ

В. А. КАРМАШЕВ

Приморский СХИ

УДК 633.853.52 : 581.4 : 531.6

В этой статье излагаются результаты исследований некоторых физико-механических свойств сои (в зависимости от строения растений) в связи с обмолотом соевой массы в условиях Приморского края. Исследования проводились в 1968—1970 гг. на сортах, районированных в Приморье, — Приморской 529 и скороспелой Приморской 494. Основная задача заключалась в том, чтобы выяснить влияние высоты прикрепления боба на стебле, а также числа зерен в бобе на величину необходимой скорости рабочего органа при вымолоте зерна, затрату работы для выделения одного зерна. Изучен инерционный способ вымолота с приложением усилия вдоль большой оси боба сои на приборе конструкции ВИСХОМа — так называемом классификаторе обмолачиваемости зерна КОЗ. Показатель точности опыта, необходимое число повторностей и другие статистические характеристики определены в контрольных сериях перед каждым опытом по известной методике математической обработки опытных данных (В. Г. Вольф, 1966).

Выяснено, что при выбранном способе приложения усилия скорость рабочего органа зависит в основном от веса нижнего зерна, если боб сои закреплен своим черешком в цанговом зажиме рычага прибора и удар приложен по нормали сверху вниз. Кривые экспериментальных зависимостей, полученных в результате опытов, приведены на рис. 1.

Проведенная оценка несовпадения опытных кривых по методике, предложенной А. И. Длинном (1958) с использованием критерия Фишера, показала несущественность разницы, то есть существенным оказался только вес последнего зерна, в функции которого построены приводимые кривые. В таблице приводим оценку несовпадения опытных кривых.

Оценка несовпадения опытных кривых

Бобы	Колич. зерен	Число степ. свободы		э мп	F ^{0,95} _{табл.}
		K ₁ = a	K ₂ = N - a		

Приморская 494

Число зерен					
1	2	4	176	1,1327	2,37
1	3	23	104	0,7010	1,63
2	3	4	125	2,1117	2,42

Бобы	Колич. зерен	Число степ. свободы		$F_{\text{эмп}}$	$F_{\text{табл.}}^{0,95}$
		$K_1 = a$	$K_2 = N - a$		

Приморская 529

1	3	6	383	2,0164	2,12
1	2	35	531	0,9956	1,35
2	3	6	378	1,5831	2,12

Как видно, вычисленный критерий Фишера меньше табличного даже при вероятности события $P=0,95$. В этой же таблице приведены величины критерия Фишера для кривых, изображенных на рис. 2. Здесь сравнивались суммарные кривые зависимости скорости рабочего органа от веса последнего зерна, а также аналогичные кривые, но в случае когда вес последнего зерна брался в зависимости от высоты закрепления боба сои на стебле (ярусность). Причем, чтобы уменьшить влияние неравномерности расстояний между ярусами бобов на стебле, брали растения примерно одинаковой длины (93—112 мм), с одинаковым числом ярусов (13—16). В данном случае зависимость физико-механических свойств боба сои от места расположения его на стебле не подтвердилась.

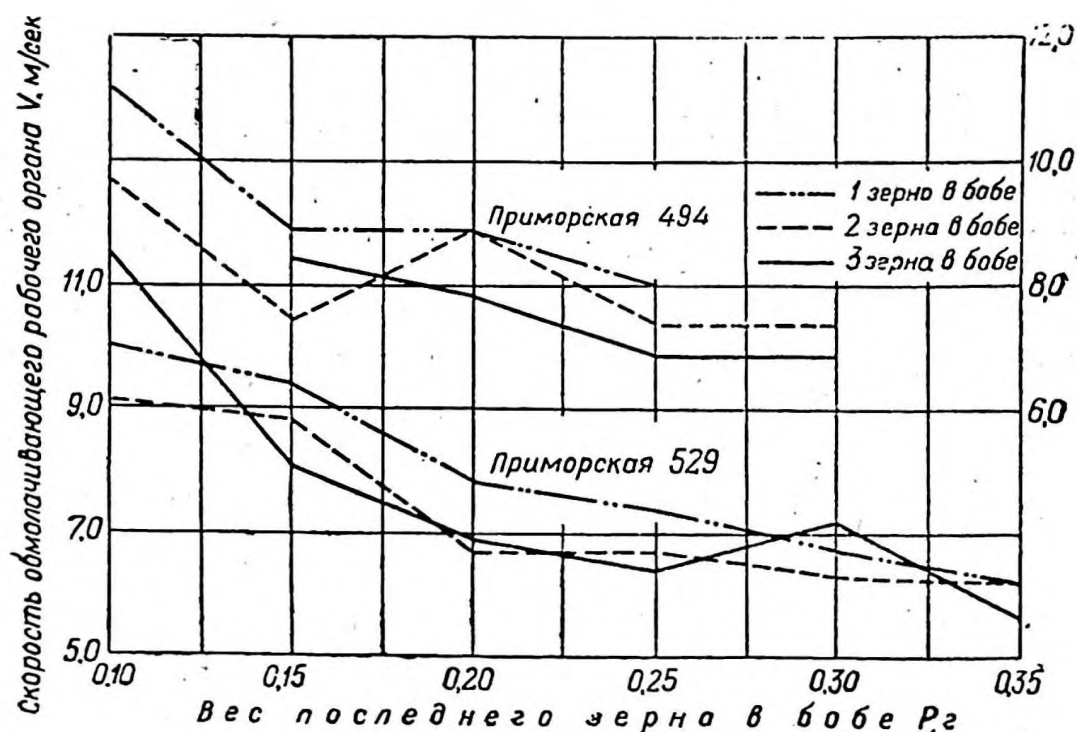


Рис. 1. Зависимость скорости рабочего органа от веса зерна при обмолоте.

Интересно было также выяснить влияние на физико-механические свойства сои такого важного параметра, как объем зерна. На рис. 3 представлены полученные зависимости. Линейные размеры зерен определены на линейном классификаторе с конусной целью и пластмассовыми кромками с погрешностью $\pm 0,05$ мм. Это давало две точные значащие цифры при вычислении объема груза. Размеры каждого де-

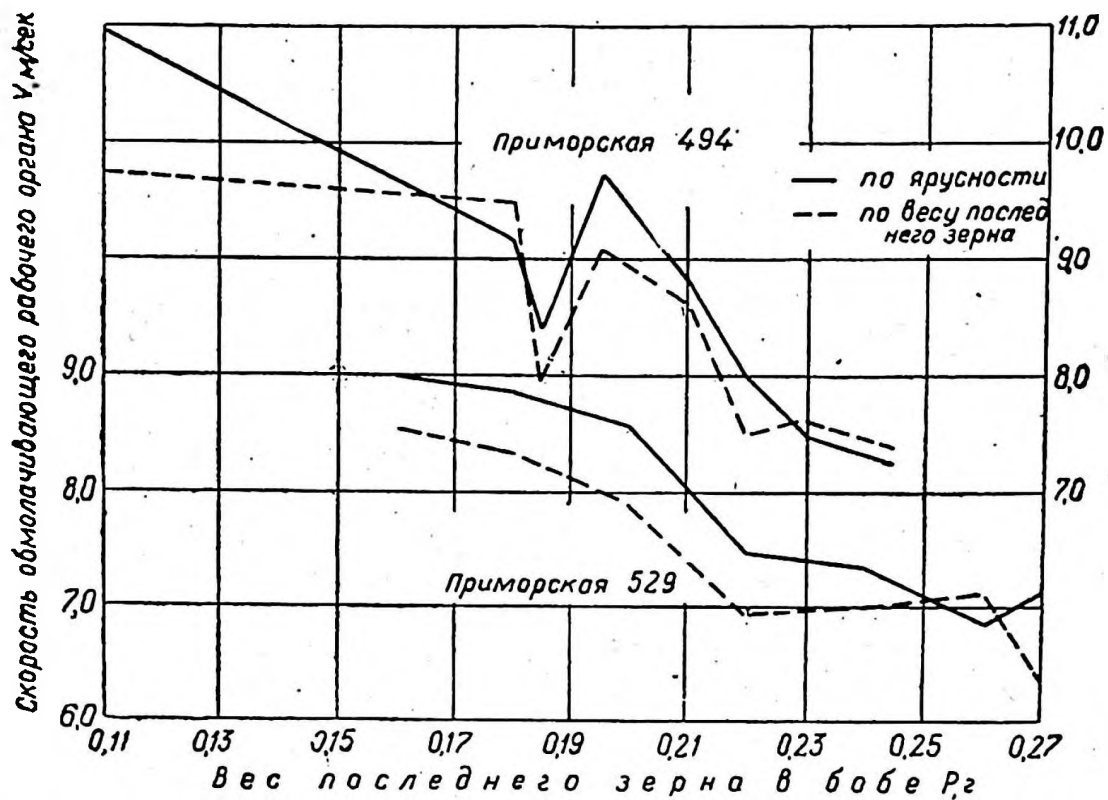


Рис. 2. Зависимость скорости обмолота от высоты закрепления боба на стебле.

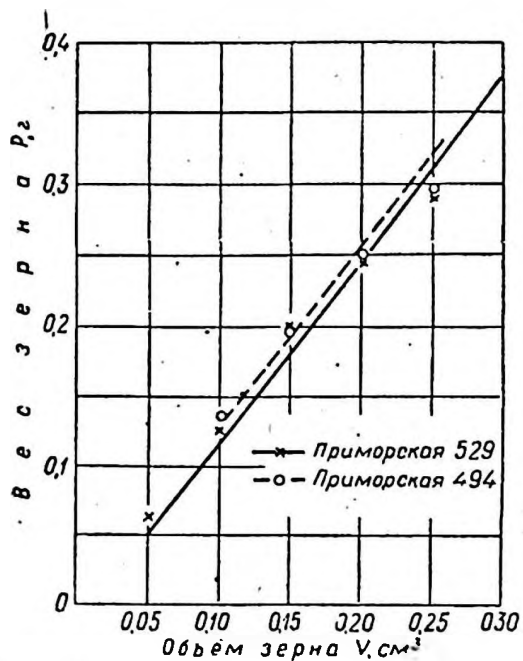


Рис. 3. Зависимость веса зерна сои от объема.

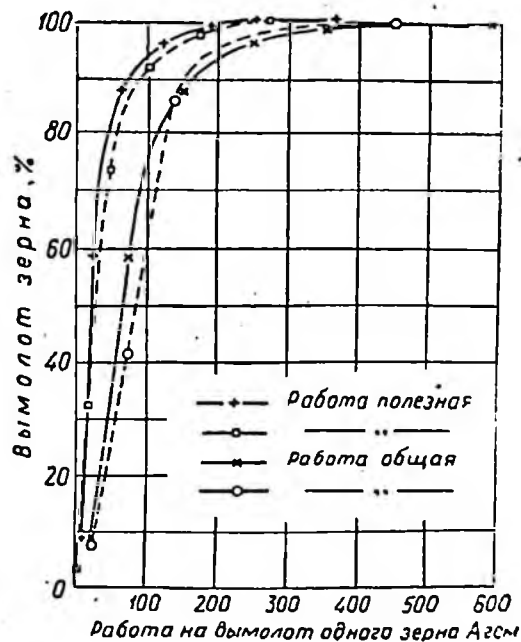


Рис. 4. Зависимость вымолота зерна сои от величины работы, затрачиваемой на выделение одного зерна.

сятого зерна повторно проверяли на оптическом проекторе конструкции ВИСХОМа (1960). Число семян сои сорта Приморская 529 — 190, Приморская 494 — 250.

Объем зерна определяли по известной формуле для трехосного эллипсоида:

$$V = \frac{4}{3} \pi abc, \quad (1)$$

где:

V — объем эллипсоида, см^3 ,

a, b, c — длина полуосей, см .

Чтобы облегчить подсчет объемов зерен, вычислили трехмерные таблицы объемов эллипсоида с размерами по осям от 0,3 до 1,8 см . Полученные корреляционные зависимости обработаны методом наименьших квадратов. По минимальной сумме квадратов отклонений наилучшим приближением явились линейные зависимости вида:

$$P = \alpha V, \quad (2)$$

где:

P — вес зерна, г ,

V — объем зерна, см^3 ,

α — коэффициент пропорциональности, $\text{г}/\text{см}^3$.

Значения коэффициента α составили для сои сорта Приморская 494 — 1,2805, Приморская 529 — 1,2571. Линейная зависимость между весом и объемом зерна позволяет привести все параметры к одному весу зерна. Это, в частности, значительно облегчило вычисление средней элементарной работы на вымолот одного зерна инерционным воздействием. Работа для сои сорта Приморская 529 составила 62,5187 гсм , Приморская 494 — 63,3117 гсм .

Однако, как было установлено при определении скорости рабочего органа, при принятом нами способе приложения инерционной силы, вымолот, то есть раскрытие створок боба сои, практически производит одно, концевое зерно. Интересно определить долю полученной работы в общей затрачиваемой на вымолот работе. В таком случае формула определения средней элементарной работы принимает вид:

$$A_{\text{ср}} = \frac{1}{2N} \sum m_i v_i^2 n \quad (3)$$

или:

$$A_{\text{ср}} = \frac{1}{2gN} \sum P_i v_i^2 n, \quad (4)$$

где:

$A_{\text{ср}}$ — средняя элементарная работа на вымолот одного зерна, гсм ;

$m = \frac{P}{g}$ — масса одного зерна, г . $\text{сек}/\text{см}$;

P — вес зерна, г ;

g — ускорение силы тяжести, $\text{см}/\text{сек}^2$;

n — число концевых зерен;

N — общее число зерен.

Средняя величина полезной работы составила: для сои сорта Приморская 529 — 24,7990 гсм , Приморская 494 — 31,8318 гсм .

Другой важный показатель эффективности данного способа обмола — процент вымолоченного зерна в зависимости от работы, затраченной на выделение одного. Кривые степени вымолота представлены

на рис. 4. Из этих графиков видно, что 93—96% зерна вымолачивается при затрате работы порядка 180—250 гсм, примерно вдвое большую величину составляет работа на вымолот оставшихся 4—7% зерна.

ВЫВОДЫ

1. Зависимость физико-механических свойств сои от строения растений не подтвердилась. Однако полученные выводы нельзя считать окончательными, так как опыты производились при фиксированной влажности растений 10—13%.

2. Все зависимости можно определять в основном по одному параметру — по весу зерна, что значительно уменьшает объем опытов и вычислений.

3. При данном способе обмолота полезная работа составляет 25—45% всей затрачиваемой работы.