

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВА СОИ

В. И. БЕЗРУКОВ, В. И. СВЕШНИКОВ

Благовещенский СХИ

УДК 631.331.06 : 633.853.52

Вопрос о влиянии скорости на качественные показатели при посеве сои изучен мало. Между тем определенный интерес представляют максимальные скорости движения, удовлетворяющие агротехническим требованиям, предъявляемым к посеву сои.

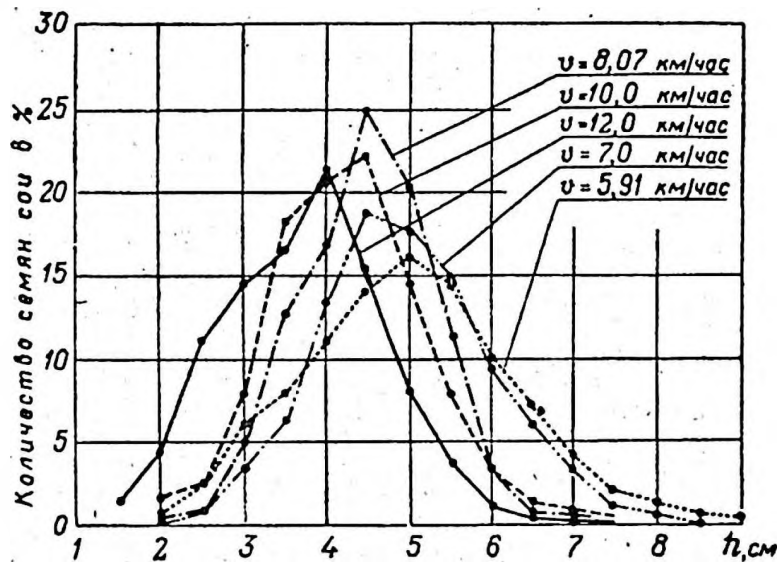
Большое влияние на урожайность оказывает распределение семян сои по длине рядка и горизонтам глубины. Если растения размещены на площади равномерно, вся световая энергия солнца, проходящая на единицу площади, усваивается с максимальной пользой. Отклонение в глубине заделки семян зерновых от оптимальной величины только на ± 2 см приводит к уменьшению урожая примерно на 11—12%, отклонение на $\pm 2,5$ см — на 25—30%.

В 1970 г. нами проводились опыты на полях ВНИИ сои. Исследовался сорт сои Амурская 310. Семена основной культуры составили 99,05%; морозобойные — 7,06%. Всхожесть — 87%, энергия прорастания — 86%, влажность — 12,5%, хозяйственная годность — 86,1%. Заданная норма высева — 750 тыс. всхожих семян на гектар. Для посева использован агрегат, состоящий из трактора МТЗ-50ПЛ и сеялки СУК-24А. Методикой предусматривалось проводить сев на разных скоростных режимах. Опыт включал проход сеялки в прямом и обратном направлениях. Повторность опыта четырехкратная. Рабочая скорость агрегата по передачам составляла: 5,91, 7, 8,07, 10 и 12 км/час.

Чтобы замерить распределение семян по длине ряда и глубину их залегания, намечали первый, второй и пятый ряд по ходу сеялки. Глубину заделки семян и распределение их по длине рядка устанавливали через два дня после посева, снимая почву перпендикулярно к направлению хода сеялки согласно ГОСТу 3018—52. Замеры делали на учетном отрезке рядка в 1 м, повторность из каждых трех рядков была при этом четырехкратная.

На глубину заделки семян дисковыми сошниками влияет множество случайных факторов: механический состав почвы, микрорельеф поля, физико-механические свойства семян, колебание системы сошник-поводок и т. д. В силу этого семена сои отклоняются от заданной глубины. По агротехническим требованиям, предъявляемым к посеву, это отклонение не должно превышать ± 1 см. С изменением скорости движения посевного агрегата меняется и вероятность попадания семян сои на заданную глубину. Чтобы определить вероят-

ность (P) попадания семян сои на заданную глубину, нужно знать закон распределения глубины заделки семян. Для этого построим полигон распределения глубины в почве при различных скоростях движения агрегата (рисунок).



Полигон распределения глубины заделки семян сои в почве в зависимости от скорости движения агрегата.

По рисунку видно, что распределение семян сои по глубине близко к закону нормального распределения случайной величины. Чтобы определить, являются ли данные эмпирического распределения нормальными, строим теоретические кривые нормального распределения. Для этого пользуемся формулой:

$$f(t) = \frac{NK}{S} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$$

N — число проведенных испытаний, равное сумме частот эмпирического распределения;

K — величина интервала дробления эмпирического ряда распределения;

S — среднее квадратическое отклонение ряда;

t — нормированное отклонение:

$$t = \frac{x - \bar{X}}{S}$$

Затем пользуемся оценкой, называемой «критерием согласия». Критерий согласия (h) А. Н. Колмогорова устанавливает близость теоретических и эмпирических распределений путем сравнения их интегральных распределений:

$$n = \frac{D}{\sqrt{N}}$$

где:

D — максимальная граница разности накопленных теоретических частот (M'), накопленных эмпирических частот (M).

Если $P(h)$ величина значительная (больше 0,05), то расхождение между частотами может быть случайным, а распределения хорошо соответствуют одно другому. Согласно подсчетам для различных скоростей получили следующие величины h и $f(h)$ — значения вероятностей (5,91; 7; 8,07; 10; 12 — скорость агрегата, км/час):

| | 5,91 | 7 | 8,07 | 10 | 12 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n | 0,9 | 0,85 | 0,7 | 0,8 | 0,7 |
| $p(n)$ | 0,393 | 0,465 | 0,711 | 0,544 | 0,711 |

Из приведенных данных видно, что для всех исследуемых скоростей посевного агрегата $P(h)$ значительно больше 0,05. Следовательно, расхождения между теоретическими и эмпирическими распределения вполне могут быть случайными, и можно считать, что глубина заделки семян сои подчиняется нормальному закону распределения. Для случайной величины X , подчиненной нормальному закону, может быть вычислена вероятность попадания на некоторый участок от X_1 до X_2 :

$$P(x_1 < x < x_2) = F(x_2) - F(x_1),$$

но:

$$F(x) = \Phi\left(\frac{x-a}{S}\right),$$

где:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

a — математическое ожидание.

Тогда:

$$P(x_1 < x < x_2) = \Phi\left(\frac{x_2-a}{S}\right) - \Phi\left(\frac{x_1-a}{S}\right).$$

Согласно агротехническим требованиям, предъявляемым к посеву сои, глубина заделки семян не должна превышать:

$$X = (h \pm 1) \text{ см},$$

где:

h — заданная глубина заделки семян сои, см.

$$X_1 = h - 1;$$

$$X_2 = h + 1.$$

Следовательно:

$$P(x_1 < x < x_2) = \Phi\left(\frac{h+1-a}{S}\right) - \Phi\left(\frac{h-1-a}{S}\right).$$

Для различных скоростей движения посевного агрегата приведем значения среднеквадратичного отклонения, математического ожидания, а также значения вероятностей при $h=4,5$ см (5,91; 7; 8,07; 10; 12 — скорости движения агрегата, км/час):

| | 5,91 | 7 | 8,07 | 10 | 12 |
|----------------|------|-----|------|------|------|
| $S, \text{см}$ | 1,3 | 1,1 | 0,82 | 0,93 | 1,03 |
| $a, \text{см}$ | 5 | 4,9 | 4,5 | 4,3 | 3,7 |
| $P, \%$ | 53 | 61 | 76 | 71 | 58 |

При нормальном распределении необходимо так регулировать глубину заделки семян, чтобы средняя ее величина равнялась математическому ожиданию. Тогда вероятность попадания семян на заданную глубину будет максимальной, то есть:

$$P(x) = 2\phi\left(\frac{1}{s}\right)$$

— Р будет наибольшей при скоростях 8,07 км/час. Это объясняется тем, что с увеличением скорости движения по хорошо подготовленной почве сошник идет более устойчиво. Данное положение подтверждается С. М. Донцом (1963).

Распределение семян сои по длине рядка мало изменяется с увеличением скорости агрегата. Так, при норме высева сорта Амурская 310750 тыс. всхожих семян на гектар и при заданном расстоянии между семенами 2—4 см получены следующие опытные данные (таблица).

Влияние скорости движения на распределение семян сои по длине рядка

| Скорость агрегата (км/час) | Количество семян (%) с расстояниями между семенами: | | |
|----------------------------|---|--------------|-------------|
| | меньше 2 см | от 2 до 4 см | больше 4 см |
| 5,91 | 33,1 | 41,5 | 25,4 |
| 7 | 36,5 | 42,1 | 21,4 |
| 8,07 | 32,7 | 44,5 | 22,8 |
| 10 | 29,1 | 45,3 | 25,6 |
| 12 | 26,8 | 44,7 | 28,5 |

Из таблицы видно, что с увеличением скорости посевного агрегата распределение семян сои по длине рядка не ухудшается: наоборот, семян, находящихся друг от друга на расстоянии 2—4 см, становится больше. Уменьшается количество семян, расположенных друг от друга меньше, чем в 2 см, возрастает количество расположенных друг от друга на расстоянии больше 4 см.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. С увеличением скорости посевного агрегата глубина заделки семян сои уменьшается. При работе на повышенных скоростях нужно устанавливать сошники на большую глубину.

2. Наибольшей вероятностью попадания семян сои на заданную глубину бывает при скоростях 8—10 км/час.

3. С увеличением скорости агрегата распределение семян сои по длине рядка не ухудшается.

4. Скорости агрегата на посеве сои можно увеличить до 9—10 км/час, если почва хорошо подготовлена и выровнена.