

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПИЛЮВАЧІВ ШТАНГОВОГО ОБПРИСКУВАЧА

Онищенко В.Б., к. т. н. доц., Онищенко Б.В., к. т. н. наук. співр.  
(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

*У статті наведено методика та результати експериментальних досліджень щільності осідання краплин робочої рідини по довжині гону при роботі штангового обприскувача з різними типами розпилювачів.*

**Постановка проблеми.** На даний час в Україні хімічна обробка рослин, шляхом обприскування, застосовуються на площі біля 28 млн. га. При цьому в усіх зонах України метеорологічні фактори мають значний вплив на ефективність і продуктивність обробок. Як правило, ефективні обробки досягаються тільки на протязі короткого часу, коли швидкість вітру менша ніж 5 м/с та відсутня роса. Такі умови забезпечуються в більшості випадків на протязі до 4-6 годин за добу. В інший час обробки стають малоефективними і призводять до надмірного забруднення навколишнього середовища та до погіршення санітарно-гігієнічних умов роботи оператора. За результатами досліджень знесення пестицидів в атмосферу в виробничих умовах складає до 70 %[1].

Разом з тим результатами попередніх досліджень встановлений суттєвий вплив дисперсності крапель, метеорологічних факторів, способів нанесення крапель на рослини, стану приземного прошарку атмосфери, параметрів процесу обприскування, характеристики рослинного покриву на показники якості обприскування, від яких безпосередньо залежить біологічна ефективність та екологічна безпека застосування пестицидів.

За результатами досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів тільки за рахунок управління дисперсністю розпилу відповідно до умов роботи норми витрати пестицидів можна скорочувати гарантовано на 10 %, а в багатьох випадках на 25 %, а інколи і на 50 %[2]. Встановлення закономірностей, які дозволять управляти процесом обприскування диференційовано до умов роботи, забезпечить високу ефективність захисних заходів при мінімальних нормах витрати препарату та значне підвищення екологічної безпеки за рахунок зниження втрат препарату в атмосферу

**Мета досліджень.** Обґрунтувати шляхи зниження втрат робочого розчину пестицидів при обробках в вітряну погоду і розробити конструкції технічних рішень, що дозволяють їх реалізувати.

**Вирішення поставлених завдань.** Для дослідження процесу знесення препарату в залежності від стану приземного прошарку атмосфери (швидкості вітру, вертикального градієнта температур, відносної вологості повітря) та параметрів процесу обприскування (тип, типорозмір розпилювачів,

робочий тиск, висота розташування над поверхнею рослин ) на оброблюваній ділянці були проведені лабораторно-польові дослідження дослідного зразка обприскувача в УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого (рис. 1)



Рис. 1. Лабораторно-польові випробування обприскувача

Процес роботи проводився в наступній послідовності: бак обприскувача заповнювався робочою рідиною, потім включався гідравлічний насос, тиск контролювався за допомогою манометра . Виставлялась висота розташування розпилювачів над рослинами в межах 0.5 м. Потім картки водочутливого паперу Syngenta розкладались на спеціальній поверхні (довжиною 3 м), відстань між картками складає 0.2 м. При достатній швидкості природного повітряного потоку (контролюється за допомогою цифрового анемометра Speedtech WM-200 WindMate ) обприскувач починає рухатись і проходить над спеціальною поверхнею. Різницю температур на висоті 0.5 м і 2.0 м та відносну вологість вимірювали за допомогою термо – гідрометра WENDOX, який встановлений на пості метеорологічного спостереження.

Факел розпилу розташовувався паралельно напрямку руху повітряних мас , розпилювач знаходиться між 3 і 4 картою.

Після цього картки збираються та обробляються за допомогою програми УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого microscope 1. За результатами обробки ми отримали наступні графіки.

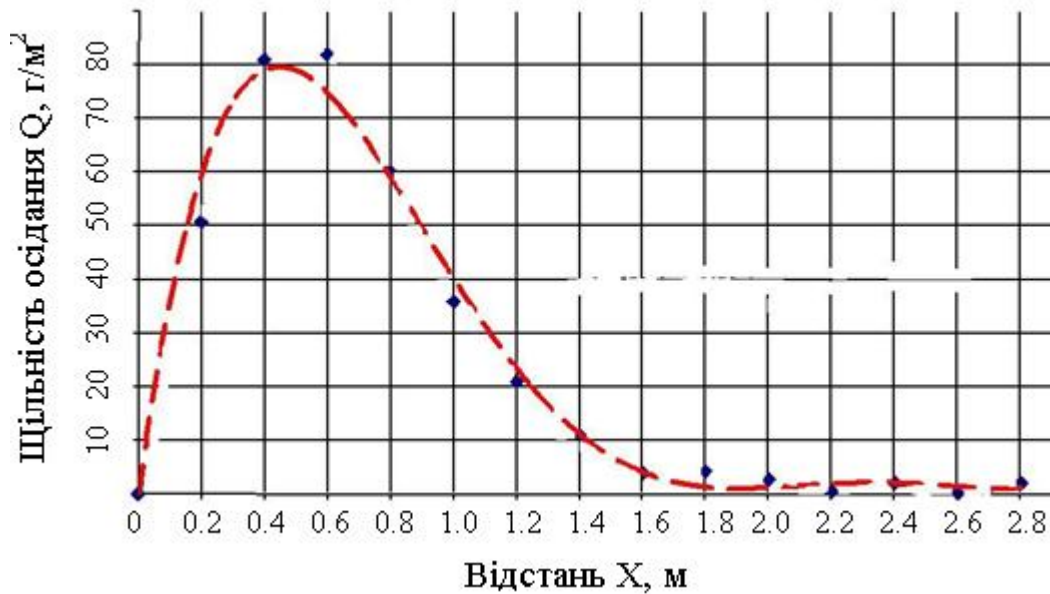


Рис. 2. Залежність щільності осідання краплин робочої рідини  $Q$ , г/м<sup>2</sup> від відстані до осі факелу  $X$ , м.

( $P = 0.3$  МПа, розпилювач ID 120-02,  $V_T = 2.2$  м/с,  $V_B = 5$  м/с.)

В результаті регресійного аналізу експериментальних значень, отриманих при проведенні однофакторного експерименту при зміні типів розпилювачів та постійній швидкості вітру  $V_B$  встановлено, що найкраще відповідні функціональні залежності щільності осідання краплин робочої рідини  $Q$  описує поліноміальна функція. Отже, функціональна залежність, що описує характеристику  $Q=f(X)$  (рис. 2) при роботі розпилювача з розпилювачем lechler ID 120-02, коли  $V_B = 5$  м/с, має такий вигляд:

$$Q = 0.1579 x^5 - 1.4673 x^4 + 5.06 x^3 - 7.6733 x^2 + 4.325 x \quad (1)$$

де  $Q$  – щільність осідання краплин робочої рідини г/м<sup>2</sup>;  
 $x$  – відстань до осі факелу, м.

Коефіцієнт детермінації даної залежності  $R^2 = 0.988$ . Формула (1) адекватна, тому, що при ймовірності 0,99 розрахункове значення критерію Фішера  $F_{розр.} = 156$  більше ніж у чотири рази перевищує табличне значення критерію Фішера  $F_{табл.} = 12.25$  [3, 4]. Спираючись на [4, 5] дає підстави стверджувати, що формула (1) значуща і її коефіцієнтами не можна знехтувати. Істотність коефіцієнта детермінації оцінювалась за критерієм Стюдента ( $t$ -критерій). Коефіцієнт детермінації даної залежності істотний тому, що при ймовірності  $P=0,99$ ,  $t_{роз.} = 508$  набагато перевищує  $t_{табл.} = 3,50$  [3].

Функціональна залежність, що описує характеристику  $Q=f(X)$  (рис 3) при роботі інжекторного розпилювача IDK 120-02, коли  $V_B = 5$  м/с,  $V_T = 2.2$  м/с а  $P = 0.3$  МПа, має такий вигляд:

$$Q = - 0.245 x^4 + 0.966 x^3 - 1.644 x^2 + 1.028 x \quad (2)$$

де  $Q$  – щільність осідання краплин робочої рідини г/м<sup>2</sup>;  
 $x$  – відстань до осі факелу, м.

Коефіцієнт детермінації даної залежності  $R^2 = 0.99$ . Формула (4.3) адекватна, тому, що при ймовірності 0,99 розрахункове значення критерію Фішера  $F_{розр.} = 1101$  більше ніж у чотири рази перевищує табличне значення критерію Фішера  $F_{табл.} = 9.07$  [3]. Спираючись на дані авторів[4; 5] можна стверджувати, що формула (2) значуща і її коефіцієнтами не можна знехтувати. Істотність коефіцієнта детермінації оцінювалась за критерієм Стюдента (t-критерій). Коефіцієнт детермінації даної залежності істотний тому, що при ймовірності  $P=0,99$ ,  $t_{роз.} = 634$  набагато перевищує  $t_{табл.} = 3,01$  [3].

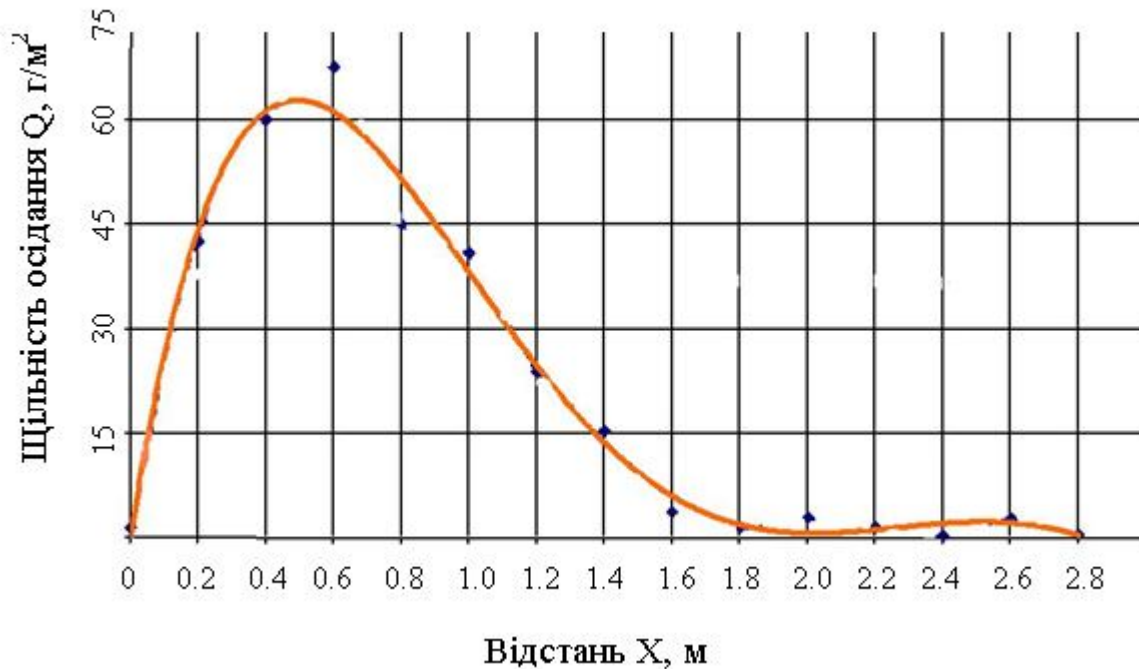


Рис. 3. Залежність щільності осідання краплин робочої рідини  $Q$ , г/м<sup>2</sup> від відстані до осі факелу  $X$ , м.  
( $P = 0.3$  МПа, розпилювач IDK 120-02,  $V_T = 2.2$  м/с,  $V_B = 5$  м/с.)

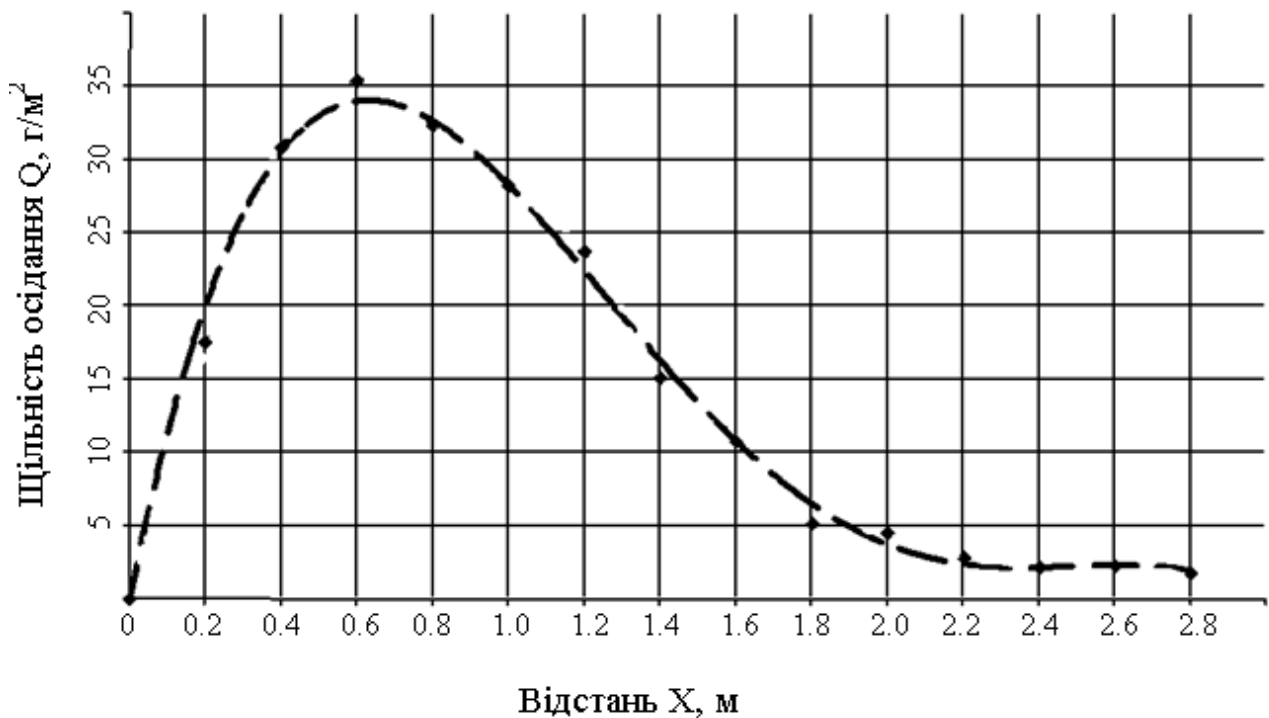


Рис. 4. Залежність щільності осідання краплин робочої рідини  $Q$ , г/м<sup>2</sup> від відстані до осі факелу  $X$ , м.

( $P = 0.3$  МПа, розпилювач ST 120-02,  $V_T = 2.2$  м/с,  $V_B = 5$  м/с.)

Функціональна залежність, що описує характеристику  $Q=f(X)$  (рис. 4) при роботі щільного розпилювача ST 120-02, коли  $V_B = 5$  м/с,  $V_T = 2.2$  м/с а  $P = 0.3$  МПа, має такий вигляд:

$$Q = 0.246 x^3 - 0.613 x^2 + 0.513 x \quad (3)$$

де  $Q$  – щільність осідання краплин робочої рідини г/м<sup>2</sup>;  
 $x$  – відстань до осі факелу, м.

Коефіцієнт детермінації даної залежності  $R^2 = 0.997$ . Формула (3) адекватна, тому, що при ймовірності 0,99 розрахункове значення критерію Фішера  $F_{розр.} = 1390$  більше ніж у чотири рази перевищує табличне значення критерію Фішера  $F_{табл.} = 9.07$  [3]. Спираючись на [4,5] дає підстави стверджувати, що формула (4.5) значуща і її коефіцієнтами не можна знехтувати.

Істотність коефіцієнта детермінації оцінювалась за критерієм Стюдента (t-критерій). Коефіцієнт детермінації даної залежності істотний тому, що при ймовірності  $P=0,99$ ,  $t_{роз.} = 703$  набагато перевищує  $t_{табл.} = 3,01$  [3].

**Висновки.** За результатами польових експериментальних досліджень встановлено, що при роботі розпилювачів в однакових метеорологічних умовах (швидкість вітру 5 м/с, відносна вологість 62 %, та різниці температур 0 °С) та однакових параметрах процесу роботи ( тиск  $P = 3$  атм. висота встановлення розпилювача  $H = 0.5$  м, швидкість руху агрегата 2.2 м/с) найкращу стійкість до знесення показав розпилювач Lechler ID 120-02(ММД якого 460 мкм) коефіцієнт осідання краплин (відношення маси препарату яка осіла на пешому

метрі спеціальної поверхні до маси рідини яка осіла на останніх 1,8 метрах) в якого 4.5, а найгіршу стійкість до знесення розпилювач ST 110-02 (ММД 190 мкм) коефіцієнт осідання краплин в якого 1,6. Що підтверджує необхідність використання розпилювачів з краплинами ММД яких перевищує 400 мкм при високій швидкості вітру(більше 3 м/с)

### **Список використаних джерел**

1. Барановський О.С. Високоєфективний обприскувач. - Вісник аграрної науки.-1999, №4.
2. Техника для опрыскивания. Высококачественные навесные и прицепные опрыскиватели, Спридомат Д 2 Стридо-Трайн и СпридоПорт/ проспект фирмы RAU - 1996.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд. — М.: Агропромиздат, 1985. - 351с
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
5. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ / Пер. с англ. В.П. Носков; Под ред. М.Б. Малютова. – М.: Мир, 1980. – 456 с.

### **Аннотация**

#### **Экспериментальные исследования распылителей штангового обприскивателя**

Онищенко В.Б., Онищенко Б.В.

*В статье приведена методика и результаты экспериментальных исследований плотности осадков капель рабочей жидкости по длине гона при работе штангового опрыскивателя с различными типами распылителей.*

### **Abstract**

#### **Experimental study nozzles for boom sprayer**

Onishchenko V.B., Onishchenko B.V.

*In the paper presents the methods and results of experimental research sedimentation density drops along the length of the working fluid rut at work boom sprayer with different types of nozzles.*