

**РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР**

Проанализировано ряд альтернативных технологий, которые уменьшают энергозатраты без ухудшения плодородия почвы.

**RESOURCES-SAVING TECHNIQUES
FOR CULTIVATING AGRICULTURAL
CROPS**

Some alternative techniques are analyzed which decrease power consumption without deterioration of soil's fertility.

УДК 631.31:631.33:633.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ
ПОСІВУ СИДЕРАЛЬНИХ КУЛЬТУР В ПАРУ**

І.В. Баєв, канд. техн. наук

Південний НДЦ ННЦ «ІМЕСГ»

Доведено, що для посіву сидеральних культур з великими нормами висіву доцільно використовувати смуговий розкидний посів, причому для рівномірного його розподілу по площі ширина смуги має перевершувати ширину розстановки висівних апаратів, забезпечуючи відповідне перекриття з суміжними смугами.

Проблема. Враховуючи, що допосівна боротьба з бур'янами для сидератів не потрібна, а ґрунт навесні швидко висихає, тож основні сидерати — дрібнонасіненні культури з малою глибиною загортання й великими нормами висіву (5000000 шт./га [1]) доцільно висівати в найранні строки в невідготований ґрунт суцільним розсівом. Такий ранній посів забезпечить потрібне для скошування наростання маси сидерату до середини травня, коли ґрунт частіше ще не пересохлий, отже можлива нормальна закладка сидерата, як зазвичай, у вологий ґрунт.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У праці [2] доведено, що для найкращого використання площі живлення оптимально розташоване

насіння по площі має знаходитися у вершинах рівносторонніх трикутників зі стороною, що дорівнює оптимальній відстані між рослинами. Серійних сівалок, здатних висівати насіння в такий спосіб, на сьогодні не існує. Сучасні рядові способи посіву не відповідають вимогам оптимального посіву насіння по площі.

Мета досліджень. Обґрунтування способу посіву насіння, що забезпечує розташування насіння на площі найближчого до оптимального.

Результати досліджень. При розташуванні висіяного насіння у верхівках рівносторонніх трикутників оптимальне відношення поздовжнього інтервалу розташування рослин до бокового (ширини міжряддя) буде становити $\lambda_0 = I_0/B_0 = 2/\sqrt{3} = 1,16$. Але досягти такого розподілення рослин практично неможливо. Реальний найкращий спосіб розподілення рослин по площі — у верхівках квадратів, коли $\lambda = 1$. Гірший розподіл — у верхівках прямокутників, коли $\lambda < 1$. Для сучасних рядових сівалок коефіцієнт λ значно менший за 1.

Оптимальна площа живлення при нормі висіву (шт./м²) N_0

$$S_0 = 1/N_0 = I_0 \cdot B_0 = \lambda_0 \cdot B_0^2, \quad (1)$$

звідси

$$B_0 = \sqrt{S_0/\lambda_0} = 1/\sqrt{N_0 \cdot \lambda_0}, \quad (2)$$

тобто оптимальної площі живлення рослин можна досягти шляхом забезпечення оптимальної ширини міжряддя. При малих значеннях S_0 , що притаманне для посівів сидератів, значення B_0 дуже малі і їх для λ_0 , не забезпечить ніяка рядова і, навіть, вузькорядна сівалка. Так, при $N_0 = 5000000$ шт./м² і $\lambda = 1$ $B_0 = 4,5$ см, в той час як стандартне міжряддя рядової сівалки становить 15 см, а вузькорядної — 7,5 см. У такому разі доцільно використати смуговий розкидний посів, причому ширина смуги B_c має перевищувати ширину розстановки висівних апаратів B_b , забезпечуючи відповідне перекриття з суміжними смугами, тобто

$$B_c = k_c \cdot B_b, \quad (3)$$

$$k_c = B_c / B_b, \quad (4)$$

де k_c — коефіцієнт перекриття смуг, $k_c > 1$.

Оптимальне значення коефіцієнта перекриття смуг буде залежати від закону розподілу насіння при висіві і визначатися за умови, коли середня бокова відстань між насінням при висіві буде найближча до B_0 .

Оскільки розподіл насіння (і по площі, і по ширині захвату) має випадковий характер, найбільша вірогідність, що бокова відстань між

рослинами буде найближча до B_0 , коли сумарна щільність вірогідності бокового розподілу насіння від усіх висівних апаратів буде по всій ширині агрегату майже однакова, тобто

$$\sum p(B_i) = \sum_{j=1}^{N_i^{ba}} p_j(B_j) \approx \text{Const}, \quad (5)$$

де $\sum p(B_i)$ — сумарна щільність вірогідності бокового розподілу насіння від усіх висівних апаратів в місці проходження агрегату з шириною захвату ві; N_i^{ba} — кількість висівних апаратів у сівалці, що висівають насіння, з шириною захвату v_i .

Нехай боковий розподіл між рослинами в смузі має нормальний закон з середньоквадратичним відхиленням σ_c (рис. 1, а–г). Тоді, зва-

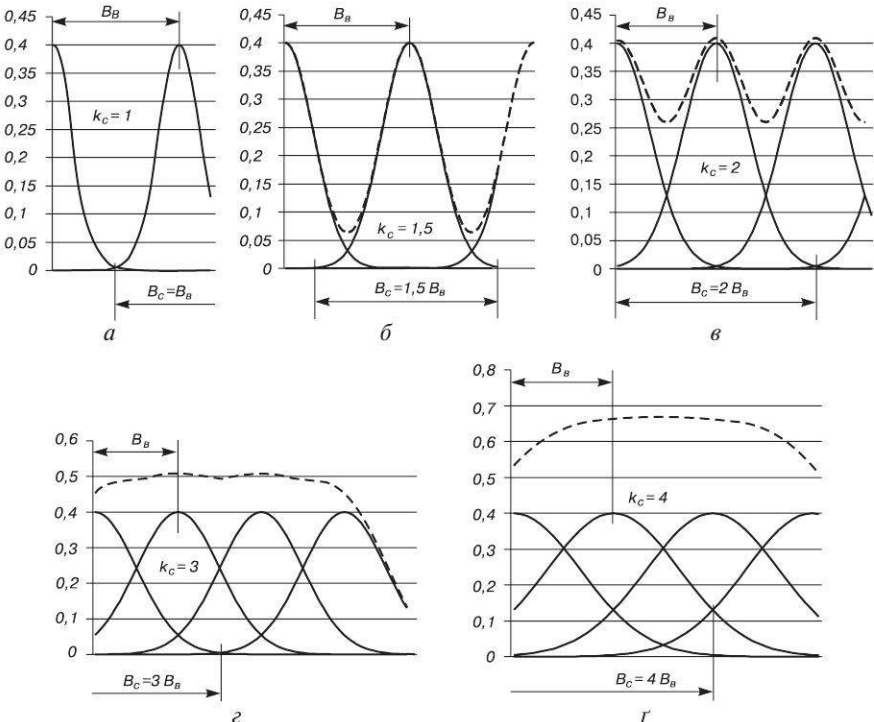


Рис. 1. Графіки щільності бокового розподілу насіння при смуговому посіві з різними коефіцієнтами перекриття: — для j -го висівного апарата $p_j(B_j)$; - - - - сумарна щільність для усіх висівних апаратів $\sum p(B_i)$

жаючи на те, що $B_c = 6\sigma_c$ [3], одержимо вираз для щільності бокового розподілу насіння $\sum p(B_i)$

$$\sum p(B_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sum_{j=1}^{N_i^{ba}} \left(5^{-0,5 \left[\frac{6(j-1)B_b}{B_c} - B_i \right]^2} \right), \quad (6)$$

$$N_i^{ba} \approx \text{OB}(k_c), \quad (7)$$

де $\text{OB}(\dots)$ — оператор округлення до найближчого цілого більшого числа.

Як видно з рис. 1, умова (5) майже виконується при $k_c \approx 3$, тобто, для забезпечення оптимального бокового розподілу насіння, в разі нормального закону розкидання при смуговому посіві, ширина смуги посіву має бути не менше, ніж втричі більше ширини розстановки висівних апаратів.

Якщо висів проводиться сошниками безпосередньо в ґрунт, то $k_c < 1$. В такому разі єдиним шляхом оптимізації бокового розподілу насіння є висів у смуги зі спеціальним розподілом, наприклад, нормальним законом з ексцесом (рис. 2). Можна також використовувати висівні апарати, що дають ексцес і на розкидному посіві. В такому разі оптимальний боковий розподіл насіння можна отримати при значно меншому коефіцієнті перекриття: $1,5 \leq k_c \leq 2$. Практично досягти потрібного значення ексцесу можна шляхом встановлення спеціальних спрямовувачів потоку насіння, місце встановлення, форму і розміри яких доцільно добирати суто експериментально.

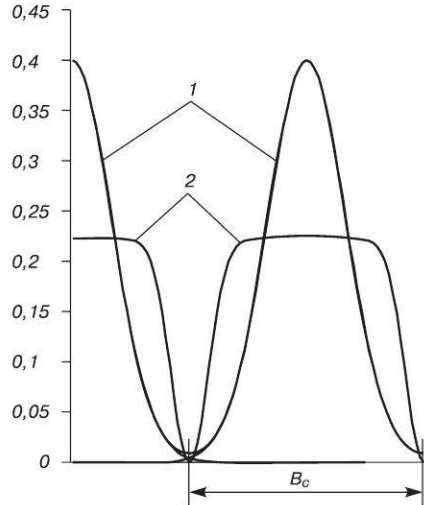


Рис. 2. Графіки бокового розподілу насіння: 1 — без ексцесу ($\varepsilon=0$); 2 — з негативним ексцесом ($\varepsilon<0$)

Висновки. Для посіву сидеральних культур з великими нормами висіву (штук/га) сучасні рядові способи сівби не відповідають вимогам оптимального посіву насіння по площі. Тому доцільно використовувати смуговий розкидний посів, причому в разі нормального розподілу потоку насіння в смугі для рівномірного його розподілу по площі ширина

смуги має перевершувати ширину розстановки висівних апаратів не менше, ніж в три рази, забезпечуючи відповідне перекриття з суміжними смугами.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Технология* производства продукции растениеводства / И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, О.А. Раскутин и др.: под ред. И.П. Фирсова. — М.: Агропромиздат, 1989. — 432 с.
 2. *Погорілий Л.В., Шведик М.С.* Обґрунтування агротехнічних вимог щодо точного висіву зернових культур і технічних засобів для його здійснення // Вісник аграрної науки. — 1992. — № 7. — С. 40–44.
 3. *Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.* Справочник по математике / Под ред. Г. Гроше и В. Циглера. Пер. с немецкого. — М.: Наука, 1981. — 718 с.
-

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ПОСЕВА СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР В ПАРУ

Обосновывается, что для посева сидеральных культур с большими нормами высева целесообразно использовать полосовой разбросной посев, причем для равномерного распределения семян по площади ширина полосы должна превышать ширину расстановки высевающих аппаратов, обеспечивая соответствующее перекрытие со смежными полосами.

GROUND OF OPTIMUM METHOD OF SOWING OF HERBAGES IN GRASS STEAM

Grounded, that for sowing of herbages of cultures with the large norms of sowing it is expedient to use the strip variation sowing, thus for the even distributing of seed on an area the width of bar must exceed the width of placing of sowing vehicles, providing the proper ceiling with contiguous bars.