

НЕ ІГНОРУЙМО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ СОШНИКИ З КОМБІНОВАНИМ РОЗПОДІЛЮВАЧЕМ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ

Адже така технологія на 30 % збільшує площу живлення рослин, вони краще розвиваються, а відтак і дають високі врожаї

С. ГЕРУК,
кандидат технічних наук,
доцент, провідний науковий співробітник
Національний науковий центр
"Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства НААН України"
(смт. Глеваха Київської області)

М. ЗАЦЬ,
кандидат технічних наук, доцент
Житомирський національний
агроєкологічний університет

Оптимальне забезпечення всіх рослин поживними речовинами, повітрям і світлом можливе за рівномірного розподілу рослин на полі. Але досягти цього непросто за існуючих способів сівби. Сьогодні розрізняють такі основні способи висіву зернових - звичайний рядковий, вузькорядний, перехресний, стрічковий і підґрунтово-розкидний, котрий поділяється на смуговий і розкидний (рис. 1).

Найбільш розповсюдженим способом залишається рядкова сівба з міжряддям на 12-15 см. Наукове обґрунтування ширини цих міжрядь з погляду агротехніки не зовсім повне. Можна припустити, що розміщення сошників з такою величиною міжрядь зумовлене прагненням до меншого забивання їх ґрунтом і рослинними рештками.

Один з основних недоліків рядкового способу сівби - нерівномірний розподіл насіння на площі живлення. При ширині міжрядь 12-15 см і нормі висіву 5-6 млн. зернин на гектар середня відстань між рослинами в рядку становить 1,1-1,3 см. У результаті неоднакового розподілу посівного матеріалу в рядку багато культур знаходяться близько одна від одної, потрапляючи в умови найжорсткішої конкуренції від найбільш ранніх етапів розвитку. Форма площі живлення кожної рослини при даному способі сівби - витягнутий прямокутник, довжина якого в 10-15 разів більша ширини. Це і є причиною нераціонального (на 30 %) використання рослинами площі живлення і зниження врожайності.

Прагнення отримати рівномірніші за живленням посіви привело до виникнення нових способів сівби, при яких усувається чимало недоліків, властивих звичайній рядковій сівбі з міжряддями 15 см. Мова йде про перехресний і вузькорядний способи.

Аналіз росту й розвитку пшениці

Показники	Експеримент	Контроль
Кількість рослин на 1 м ²	308	312
Загальна кількість стебел, шт./м ²	489	652
Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	388	556
Продуктивна куцистість	2,8	2,0
Висота рослин, см	80,7	86
Довжина колоса, см	13,4	10
Число зерен у колосі, шт.	26,7	20
Вага 1000 насінин, г	46,8	39,5
Урожайність, ц/га	48,5	44

Перехресний спосіб сівби зернових колосових культур широко розповсюдився в 50-70-х роках минулого століття. Сівбу проводять у двох взаємно перпендикулярних напрямках за збереження ширини міжрядь звичайної рядової сівби. За проходу в кожному напрямку загортають половину встановленої норми висіву. Такий спосіб дає змогу отримувати врожай на 10 % вищий, ніж при рядовій сівбі, що зумовлено рівномірнішим розподілом рослин на площі.

Однак у такому випадку потрібні дворазові проходи агрегата полем. Звичайно, це збільшує витрати паливомастильних матеріалів, затрати праці, подовжує тривалість сівби (особливо в районах недостатнього зволоження), а відтак і реальне зменшення намолотів. При цьому способі рослини займають близько 50 % масиву поля.

Більш досконалою є вузькорядна сівба з шириною міжрядь 7,5 см. Площа живлення культур має форму прямокутника зі сторонами 7,5х1,3 см, а рослини займають 70 % поля. Ефективність вузькорядної сівби збільшується в разі підвищеної родючості та вологості ґрунту й кращої агротехніки. Позитивний результат від такої



Фото 1. Агрегат універсальний посівний плоскорізальний АУП-18.05



Фото 2. Посівний агрегат фірми "Flexi-Coil"

технології відчутніший при збільшенні норми висіву на 10-15 %. Вузькорядна сівба дає змогу краще використовувати міжряддя. Зменшення їхньої ширини вдвічі зумовлює й повільніше випаровування вологи від затінення міжрядь культурними рослинами. Однак агрегати для вузькорядної сівби мають незадовільні агротехнічні показники - істотно знижується прохідність робочих органів навіть на добре підготовлених фонах. На недбало оброблених ґрунтах ці сівалки малоефективні.

Запровадження в районах недостатнього зволоження ґрунтозахисної системи землеробства із застосуванням зернових сівалок дало змогу розробити підґрунтового-розкидний спосіб сівби зернових колосових культур. Робочими органами в них слугують сошники на основі культиваторної лапи, які одночасно виконують передпосівний оброботок ґрунту (розпушування та підрізання бур'янів) і проводять сівбу (розподіл насіння та загортання його в ґрунт). Поєднання цих двох операцій скорочує строки виконання робіт, знижує втрати ґрунтової вологи від випаровування, що, зрозуміло, підвищує врожайність висіяних культур.

Підґрунтового-розкидний спосіб можна розподілити на смугову та розкидну сівбу. У першому випадку посівний матеріал вноситься смугами різної ширини. Насіння в них, як і при звичайній рядковій сівбі, лягає в землю хаотично. Недолік такого способу - нерівномірний розподіл зерна за шириною захвату сошника, тож частина поля залишається незасіяною. Останнім часом підґрунтового-розкидний смуговий спосіб замінюється розкидним.

Ознака підґрунтового-розкидного способу сівби в тому, що насіння укладається в ґрунт не рядами, а за всією шириною посівного агрегата без незасіяних проміжків між ними. Зерно розподіляється на полі рівномірніше, ніж за рядкової сівби. За даними досліджень, врожайність зернових культур при розкидному способі сівби підвищується в середньому на 10-15 % порівняно з вузькорядним і рядковим способами.

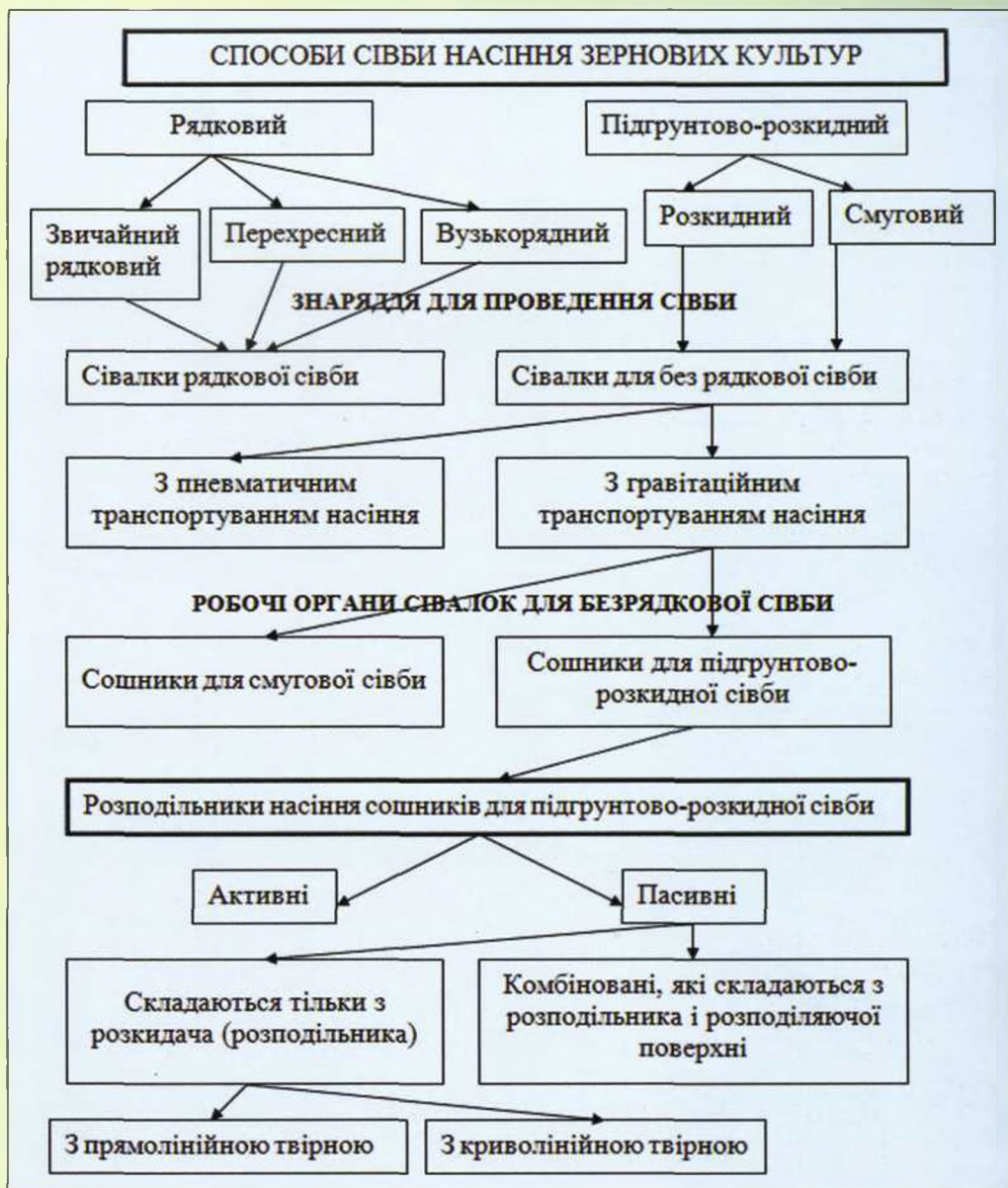


Рис. 1. Класифікація способів сівби зернових колосових культур і засобів їх реалізації

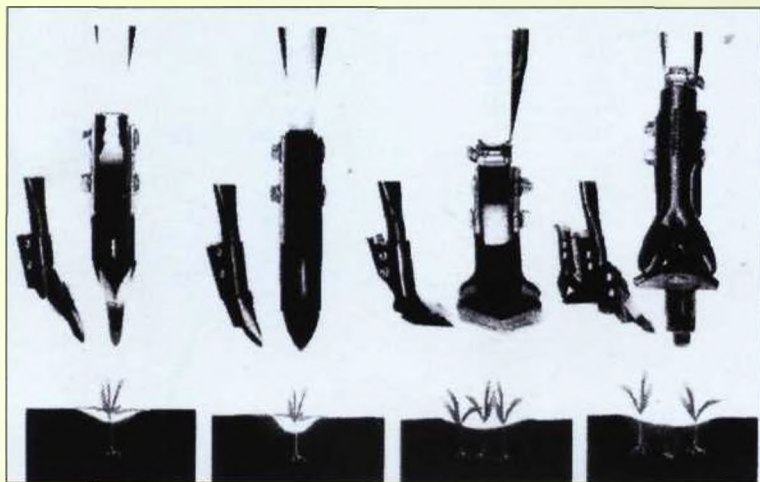


Фото 3. Змінні наральники сошників зарубіжних посівних комплексів (угорі). Схема розподілу рослин і добрив (внизу)

Вища польова схожість посівного матеріалу, менша загинель рослин під час вегетаційного періоду, послаблення конкуренції між рослинами порівняно з рядковим способом приводить до того, що загальний розвиток рослин при розкидному способі сівби значно кращий, а коренева система більш розвинена. Від цього збільшується товщина й зменшується висота стебла, зростає кількість зерен у колосі, маса 1000 насінин, абсолютна вага збіжжя.

Забур'яненість поля в такому разі теж істотно знижується порівняно з рядковим і вузькорядним способами. Поліпшення конфігурації площі живлення при розкидній сівбі збільшує ефективність використання масиву поля. Тобто, створюється можливість розміщення на одиниці площі більшої кількості продуктивних рослин, а, отже, й одержання вищого врожаю.

На Оренбурзькому заводі "Агромаш" освоєне виробництво сівалки-культиватора СЗС-2,1. Призначена вона для розкидної сівби зернових і зернобобових культур з одночасною передпосівною культивацією, внесенням гранульованих добрив і наступним прикочуванням ґрунту. **Залежно від комплектації сівалку поставляють з котками для рядкового та суцільного прикочування ґрунту.**

Посівні комплекси зарубіжних країн для безрядкової сівби (фото 1 і 2) відрізняються технологічними схемами, призначенням, типом робочих органів. Сошникові системи більшості комбінованих машин Канади та США передбачають можливість сівби й загортання насіння з одночасною культивацією ґрунту, внесенням добрив та ущільненням ґрунту над висіяним зерном.

Для сівби посівними комплексами фірм "Concord", "Flexi-Coil", "John Deere" і "Air Drill" стійки лап оснащують приставками для рядкової, смугової і розкидної сівби (фото 3). Сійки С-подібної форми виготовлені з пружної стрічкової сталі прямокутного перерізу або зі смуг, закруглених з боків. Деякі варіанти сошників фірми "John Deere" мають литі стійки та змінні накопичувачі з лапою (сівба з культивацією) або наральниками (сівба без культивації). Розподільники насіння, встановлені на культиваторних стрільчатих лапах, дають змогу виконувати рядкову, розкидну або широко-смугову сівбу. Необхідну дальність розсіву забезпечують енергією струменя повітря.

У сівалках австралійських машинобудівників застосовують робочі органи культиваторного типу з лапами завширшки 90 і 126 мм (ширина міжрядь - 175-185 мм). Для зменшення ймовірності забивання розміщують їх у шість рядів. Насіння подається в сошники другого, третього четвертого й п'ятого рядів. Перший ряд використовується для передпосівного обробки ґрунту. Шостий, останній ряд лап, слугує за вирівнюючий пристрій.

Згадані імпортовані ґрунтообробно-посівні агрегати мають високий ступінь комбінованості та універсальності. Тож вони придатні як для сівби, так і обробки ґрунту. Сівбу ними можна проводити і на підготовлених агрофонах, і на стерньових з великою кількістю рослинних рештків. Застосування наральників для рядкової сівби збільшує нерівномірність розподілу рослин на полі.

Поєднання ж сівби із внесенням між рядками гранульованих добрив позитивно впливає на розвиток рослин і підвищує врожайність. Але в такому разі використовують наральники складної конструкції або встановлюють додаткові сошники. Це негативно позначається на якості сівби, оскільки верхній шар ґрунту інтенсивно перемішується. Зарубіжні сівалки відрізняються також високою вартістю порівняно з вітчизняними аналогами.

Основною сучасною тенденцією вдосконалення посівних машин виступає створення агрегатів для безрядкової сівби. Уже мовилося, що найбільш перспективним способом сівби зернових з погляду рівномірності розподілу рослин на полі залишається підґрунтова-розкидна сівба. Найважливіша частина будь-якого сошника, яка виконує підґрунтова-розкидну сівбу, - розподільник насіння, що разом із сошником і додатковими пристроями забезпечує розподіл зерна на площі живлення рослин. В існуючих конструкціях механізмів для підґрунтова-розкидної сівби насіння розподіляють трьома способами:

- * за рахунок застосування активних розподільників;
- * завдяки використанню енергії повітряного потоку;
- * шляхом застосування енергії вільного падіння.

Принцип роботи механізмів першого типу полягає в тому, що в підсошниковому просторі встановлений розподільник насіння, який робить обертальний або

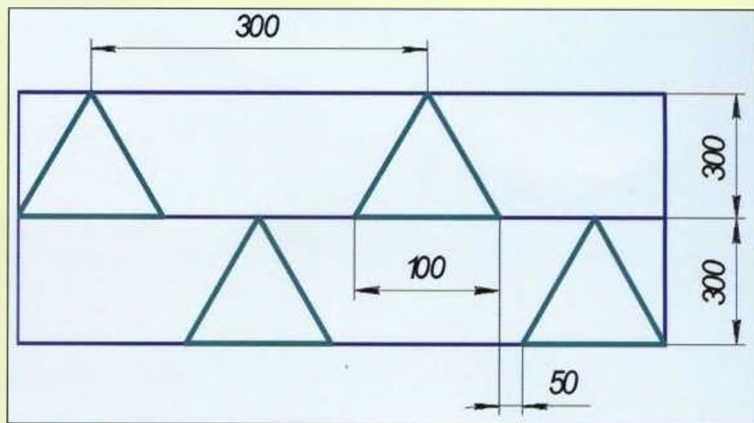


Рис. 2. Схема розміщення сошників на рамі сівалки

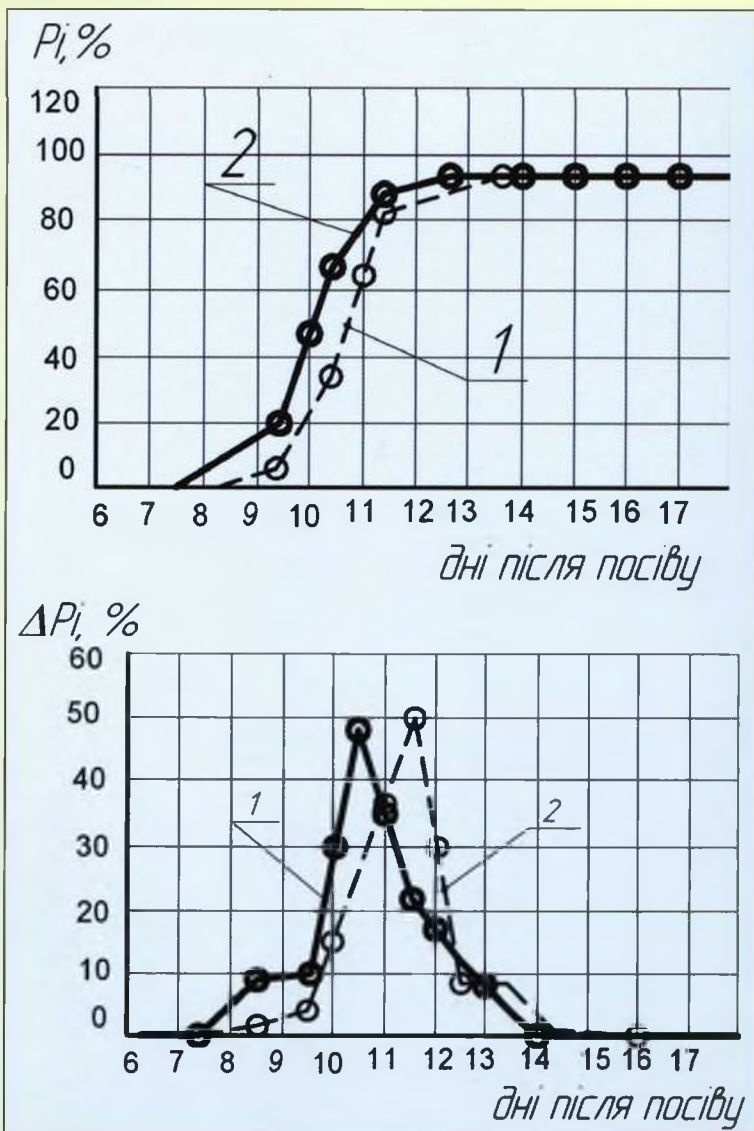


Рис. 3. Динаміка появи сходів

коливальний рух. У сошниках для підґрунтова-розкидної сівби з використанням пневматичного розподілу зерно пришвидшує рух за рахунок енергії повітряного потоку. Це дає змогу істотно збільшити ширину смуги розсівання насіння.

Згадані два типи розподільних пристроїв забезпечують вищу якість загорання насіння на полі, але занадто ускладнюють конструкцію сівалки. Річ у тім, що в такому разі на сошниках установлюють привод та інші додаткові елементи. Від таких новачків робочий орган стає не надійним, що призводить до зниження експлуатаційних показників усієї сівалки.

Найбільш перспективним напрямком тут є розробка сошників для підґрунтова-розкидної сівби з розподільниками пасивної дії, котрі вносять насіння за рахунок енер-



Фото 4. Сівалка для безрядкової сівби, оснащена експериментальними сошниками

гії вільного падіння. Такі механізми мають просту конструкцію, високу надійність, а за відповідної геометричної форми та параметрів установки розподільника забезпечують високу рівномірність загорання насіння на полі.

За способом внесення посівного матеріалу, пасивні розподільники можна розділити на дві групи. Ті, які складаються тільки з одного розподільника та комбіновані. Останні змонтовані з розподільника та поверхні, якою насіння сходить у ґрунт (відбивача). Розкидачі можуть бути прямолінійними (конусними, призмовими) й криволінійними (у вигляді брахистохронів, поліномів, кіл, парабол).

Технологічний процес пасивних механізмів реалізується в такий спосіб. Зерно з насіннєпроводу надходить у розподільник. Після контакту з ним воно відскакує від поверхні або ж за рахунок ковзання розкидається в підсошниковому просторі по ширині захвату. Причому, після контакту з розподільником воно рухається під кутом до горизонту. Рівномірність розподілу зерна досягають за рахунок геометричної форми розподільника та місця його установлення в підсошниковому просторі.

Комбіновані розподільники можуть поєднувати в собі механізм з прямо- й криволінійними твірними та похилою поверхнею, якою посівний матеріал потрапляє в ґрунт. У цьому випадку в борозну збіжжя надходить прямолінійною поверхнею, встановленою під кутом до горизонту. Необхідної дальності та рівномірності розподілу насіння досягають вибором типу розподільника й поверхні. Перевага таких механізмів у тому, що вони дають змогу збільшити дальність розсіву зерна при малій висоті сошника. При цьому показники рівномірності його розподілу залишатимуться досить високими ($V = 45-48\%$). Зменшення висоти сошників і розміщення їх з великим міжряддям допомагає знизити тяговий опір агрегата, ймовірність забивання сошникових груп рослинними рештками та підвищити рівномірність розподілу рослин на полі за рахунок зменшення відстані у міжряддях.

Для перевірки правильності теоретичних міркувань і результатів експериментальних досліджень проведено випробування сівалки у виробничих умовах. Висіяна культура - пшениця сорту "Смуглянка", попередник - картопля, норма висіву - 150 кг/га, або 3,5 млн. насінин/га. За результатами вивчень складено агротехнічну оцінку якості роботи сівалки, оснащеної експериментальними сошниками. Посів виконано експериментальним агрегатом на базі СТН-16 (фото 4), на якому серійні сошники замінені на експериментальні з комбінованими розподільниками насіння. **За контроль прийнято механізми серійної сівалки СЗ-3.6А. Сошники її на рамі розставляли в два ряди з відстанню між суміжними стійками 150 мм. Схему розміщення сошників показано на рис. 2.**

Таким чином встановлено, що сходи озимої пшениці, висіяної сівалкою з експериментальними сошниками,

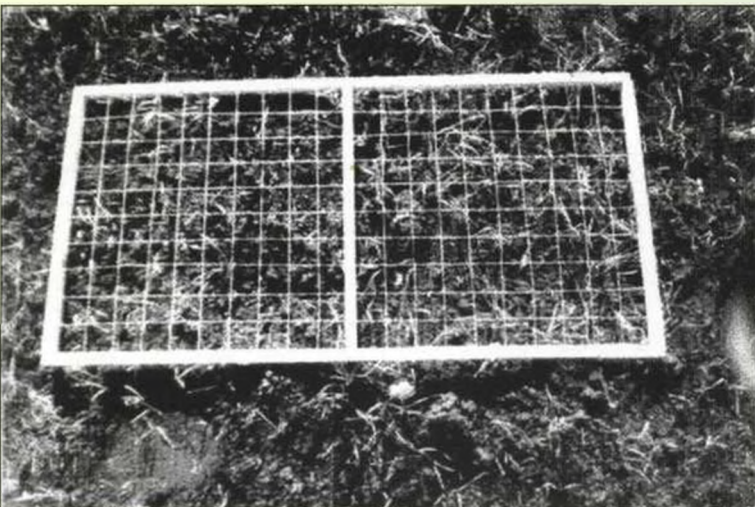


Фото 5. Визначення рівномірності розподілу рослин на поверхні поля

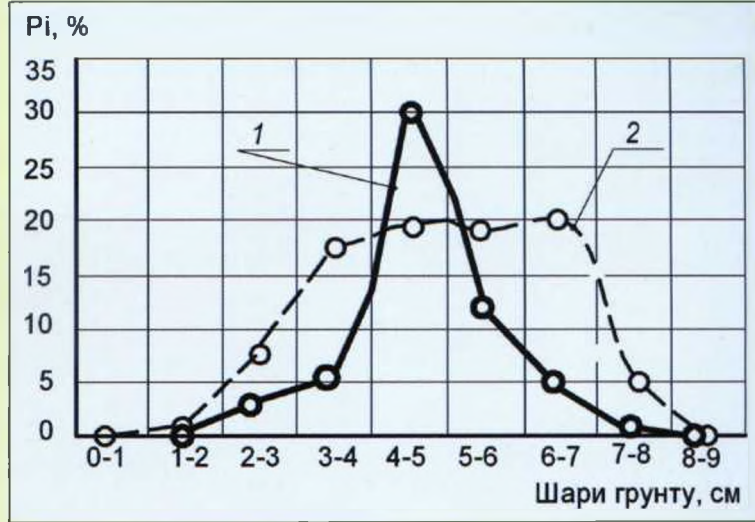


Рис. 4. Рівномірність розподілу насіння на глибині сівби; 1 - дані, отримані при сівбі експериментальним сошником; 2 - під час висіву серійним

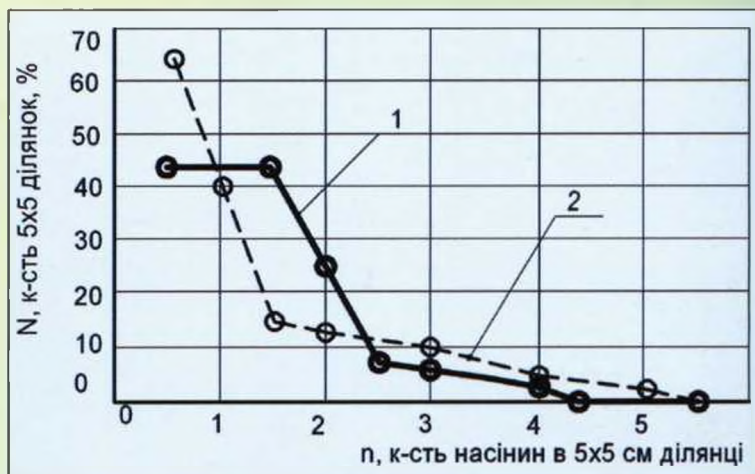


Рис. 5. Рівномірність розподілу насіння на площі поля; 1 - дані, отримані при сівбі експериментальним сошником; 2 - за висіву серійним. n - кількість рослин, шт., N - кількість 5x5 см² ділянок, %

з'явилися на день раніше й виявилися більш дружні, ніж на посівах серійним агрегатом (рис. 3). Цього досягнуто завдяки рівномірнішій сівбі по глибині загорання насіння експериментальними сошниками (рис. 4). Такий механізм закладає на потрібну глибину ± 1 см 74,5-75,8 % насіння, тоді як серійний - лише 55,3-61,8 %.

Отже, сошник з експериментальним комбінованим розподільником забезпечував сівбу насіння шириною 95-100 мм. Відповідне й значення поправочного коефіцієнта K, який дорівнює 0,86-0,93. Після визначення рівномірності розподілу рослин на полі (рис. 5) встановлено, що ефективніше розподіляє посівний матеріал експериментальний сошник з комбінованим розподільником (фото 5).

Так, кількість рослин, забезпечених розрахунковою площею живлення, в сошника з комбінованим розподільником насіння становить 43 %, а в сівалки СЗ-3.6А ця величина дорівнює 15 %. Кількість незасіяних ділянок в експериментальних сошників - 44 %, у стандартних - 65 %.

За кінцеву оцінку порівняльних посівів ми брали біологічну врожайність. Так, на посівах сівалкою з експериментальними сошниками (внаслідок більш рівномірного розподілу рослин на площі живлення) їхній загальний розвиток виявився значно кращим. Від цього врожайність пшениці була вищою, ніж на посівах сівалкою СЗ-3.6А. Структурний аналіз намолоту (див. табл.) показав, що середнє значення кущистості й маса 1000 насінин була вищою в рослин, посіяних експериментальними сошниками.