

УДК 631.3.06.001.66

© 2017

Є.А. Петриченко*Національний науковий
центр «Інститут
механізації та
електрифікації сільського
господарства»*** Науковий керівник —
академік НААН,
доктор технічних наук
В.М. Булгаков***ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ
ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ КОМБІНОВАНОГО
УДОБРЮВАЛЬНО-ПОСІВНОГО
АГРЕГАТУ*****Мета.** Обґрунтувати доцільність суміщення технологічних операцій сівби зернових культур та внесення основної і стартової доз мінеральних добрив при застосуванні комбінованого машинно-тракторного агрегату.**Методи.** Використано методи проведення польових експериментів із застосуванням стандартного обладнання. Планування експериментів здійснено з використанням кореляційних методів і методів числових розрахунків на ПК. **Результати.** Порівняльні дослідження якості сівби ячменю базовими і модернізованим удобрювально-посівним агрегатами показали, що при застосуванні комбінованого удобрювально-посівного агрегату істотно збільшуватиметься рівномірність розподілу насіння по довжині рядка. Одночасно з цим збільшуватиметься польова схожість насіння, а коефіцієнт варіації глибини розміщення насіння у борозні — зменшуватиметься.**Висновки.** Встановлено зростання врожайності пшениці ярої та ячменю при застосуванні комбінованого удобрювально-посівного агрегату для одночасного внесення у ґрунт основної дози мінеральних добрив і сівби зернових культур з унесенням стартової дози мінеральних добрив порівняно з відомими схемами таких операцій.**Ключові слова:** комбінований агрегат, сівалка, мінеральні добрива, польові експерименти, показники якості, польова схожість, врожайність.

Одним зі шляхів підвищення ефективності застосування сільськогосподарської техніки при виробництві продукції рослинництва є використання комбінованих агрегатів, в яких за один прохід виконується кілька технологічних операцій. Це дасть змогу знизити затрати праці і витрату палива на одиницю вирощеної продукції, а також зменшити дію на ґрунт ходових систем мобільних машин [1–6].

Одночасно з підвищенням показників технологічної ефективності у разі застосування комбінованих посівних агрегатів виникає потреба у застосуванні потужніших енергетичних засобів (тракторів), а також їм притаманними є велика вартість.

Тому пошук способів комплексного підвищення ефективності посівної техніки є актуальним завданням у галузі механізації аграрного виробництва.

Аналіз останніх досліджень. При формуванні посівних агрегатів прослідковуються два основні напрями: створення агрегатів із одноопераційних машин, а також спеціалізованих агрегатів. Практика застосування агрегатів, які складені з окремих машин, дають змогу за необхідності виконувати різні технологічні операції, а застосування комбінованих посівних агрегатів, які за один прохід виконують кілька технологічних операцій, дає змогу зменшити кількість проходів

агрегату та ущільнення ґрунту, підвищити врожайність сільськогосподарських культур, а також зберегти вологу [1–6].

На основі аналізу агротехнологічних особливостей сівби сільськогосподарських культур для вирішення завдання пошуку способів підвищення ефективності посівної техніки запропоновано при сівбі зернових культур суміщати її виконання із внесення стартової та основної доз мінеральних добрив із застосуванням двомашинного комбінованого посівного агрегату, сформованого із застосуванням трактора тягового класу 1,4 на основі 2-х зернотукових сівалок.

Мета досліджень — обґрунтувати доцільність суміщення технологічних операцій сівби зернових культур та внесення стартової і основної доз мінеральних добрив під час застосування комбінованого посівного агрегату.

Методика досліджень. Для експериментального дослідження доцільності суміщення процесу сівби зернових культур і внесення стартової й основної доз мінеральних добрив був поставлений польовий дослід і у виробничих умовах на дослідних полях Дослідного господарства «Оленівське» Фастівського р-ну Київської обл. при сівбі пшениці ярої та ячменю згідно відомих методик [7–9]. Умови проведення польових досліджень: попередній обробіток — передпосівна культивация, тип ґрунту — чорнозем, рельєф поля — рівний, мікрорельєф — вирівняний, вологість ґрунту: у шарі 0–5 см — 17,4–18,7%; у шарі 5–10 см — 20,1–22,3%; твердість ґрунту: у шарі 0–5 см — 0,20–0,35 МПа; у шарі 5–10 см — 1,38–1,57 МПа, забур'яненість поля — 13г/м². Дослідження проводили на експериментальній установці — комбінованому посівному агрегаті, який сформовано

із двох зернотукових сівалок (рис. 1).

Перша сівалка посівного агрегату забезпечує внутрішньоґрунтове внесення необхідної стартової дози мінеральних добрив на потрібну глибину з міжряддям 25 см, а друга — сівбу зернових культур на відповідну глибину з міжряддям 12,5 см із одночасним унесенням основної дози мінеральних добрив. Для агрегування сівалок між собою і з трактором сконструйовано та виготовлено спеціальну зчіпку, застосування якої дасть змогу забезпечити необхідну маневреність комбінованого агрегату під час роботи і транспортування [10].

Для експериментальної сівби на цьому полі було виділено ділянки, які засівали протягом одного дня за схемами: 1) з передпосівним обробітком ґрунту без унесення гранульованих мінеральних добрив (контроль); 2) з суцільним поверхневим унесенням стартової дози добрив, передпосівною культивациєю та сівбою насіння з одночасним внесенням у ґрунт основної дози добрив; 3) стандартний передпосівний обробіток ґрунту і сівба насіння з одночасним внесенням у ґрунт стартової та основної доз добрив [11].

Процес сівби комбінованим агрегатом виконувався на глибину висіву насіння — 5 см, глибину висіву добрив — 8 см зі швидкістю руху посівного агрегату — 10 км/год (2,78 м/с), які було обґрунтовано за результатами попередніх лабораторно-польових експериментальних досліджень. Оцінку ефективності сівби здійснювали за величиною врожайності (ц/га), яку визначали за стандартною методикою в період повної зрілості зернових культур способом їх ручного збирання із площі, яка обмежується рамкою 1 м × 1 м і подальшим зважуванням.

Крім того, було проведено експериментальні дослідження з порівняння показників



Рис. 1. Загальний вигляд польової експериментальної установки

ефективності сівби базовим і модернізованим посівними агрегатами. Показниками ефективності сівби прийнято коефіцієнт варіації глибини висіву насіння (%), рівномірність розподілу насіння в рядку (%) та схожість насіння (%). Для цього в процесі сівби піднімалися загортачі та способом вимірювання в п'яти точках поля з 5-кратною повторністю контролювали глибину висіву насіння і кількість насінин на 1 погонному метрі рядка, а після отримання сходів розкривався рядок у 5-ти точках поля і визначали кількість пророщеного та не пророщеного насіння.

Результати досліджень. У разі проведення порівняльних польових експериментальних досліджень якості сівби ячменю базовим і модернізованим посівними агрегатами згідно прийнятої методики отримано такі значення якісних показників: коефіцієнт варіації глибини висіву насіння базовим агрегатом становив 8,2%, а комбінованим — 4,7%; рівномірність розподілу насіння по довжині рядка для базового агрегату — 63,8%, для модернізованого — 84,9%; польова схожість насіння при сівбі базовим агрегатом становить 80,4%, модернізованим — 87,4%.

Установлено, що при застосуванні комбінованого посівного агрегату істотно збільшуватиметься рівномірність розподілу насіння по довжині рядка. Одночасно з цим зростатиме польова схожість насіння, а коефіцієнт варіації глибини розміщення насіння у борозні — зменшуватиметься. Це свідчить про підвищення якості виконання сівби при суміщенні технологічних операцій комбінованим посівним агрегатом. Одночасно з цим установлено, що в процесі роботи комбінованого агрегату в польових умовах можливі огріхи взаємного розміщення рядків проходів двох

сівалок агрегату внаслідок недосконалості конструкції зчіпки.

Були проведені досліди з обґрунтування доцільності суміщення зазначених вище технологічних операцій в одному проході агрегату. Для цього на полі було виділено дослідні ділянки, на яких виконувалася сівба пшениці ярої та ячменю за трьома основними схемами (рис. 2): сівба після культивзації без внесення добрив (контроль = схема I); суцільне внесення стартової норми мінеральних добрив розкидним способом + передпосівна культивация + комбінована сівба з одночасним унесенням основної норми добрив (схема II); передпосівна культивация + комбінована сівба дослідним посівним агрегатом з одночасним унесенням стартової й основної норм добрив (схема III).

Проведено дослідження оцінки приросту врожайності під час застосування модернізованого посівного агрегату порівняно зі звичайним передпосівним обробітком ґрунту без унесення гранульованих мінеральних добрив і за суцільного поверхневого внесення стартової дози добрив, із подальшою передпосівною культивациєю та сівбою насіння з одночасним унесенням у ґрунт основної дози добрив. Було встановлено (рис. 2), що при застосуванні комбінованого посівного агрегату для одночасної сівби з унесенням стартової й основної доз добрив врожайність пшениці ярої становить 56,4 ц/га, ячменю — 57,3 ц/га. При цьому порівняно із застосуванням суцільного внесення стартової норми добрив розкидним способом, передпосівної культивациі та комбінованої сівби з одночасним унесенням основної норми добрив врожайність пшениці ярої збільшилася на 5,1 ц/га,

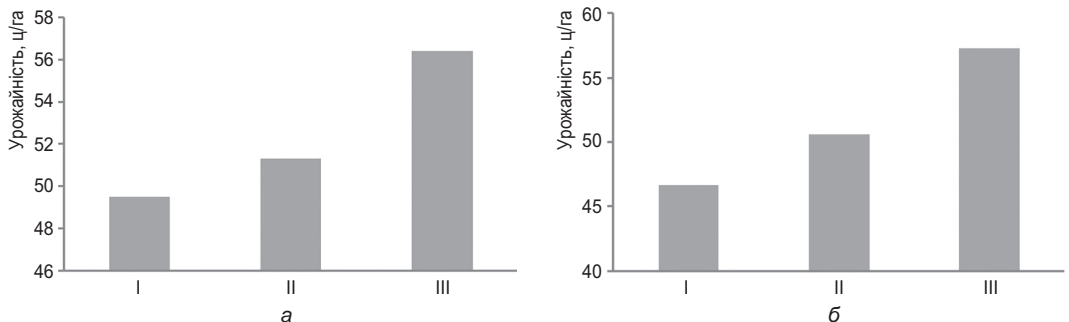


Рис. 2. Діаграма врожайності пшениці ярої (а) та ячменю (б) при сівбі за схемами: I, II, III

**Технологічні та експлуатаційні показники
комбінованого посівного агрегату**

Показник	Значення
Радіус повороту, м	6,5–8,9
Тривалість розвороту, с	18,4–24,7
Середня швидкість на поворотній смугі, м/с	1,78
Відхилення траєкторії другої машини відносно траєкторії першої, см:	
при повороті	23,7
при робочому ході	3,6
Питомі витрати палива, л/га	3,77
Коефіцієнт використання часу зміни	0,85

ячменю — на 6,7 ц/га. Приріст урожайності при застосуванні модернізованого агрегату порівняно із сівбою без унесення добрив

становить відповідно для пшениці ярої — 6,9 ц/га, ячменю — 10,6 ц/га.

З урахуванням ціни 1 ц зернових культур (станом на січень 2017 р.) економічний ефект від збільшення врожайності зернових культур становить для пшениці ярої — 2652 грн/га, а для ячменю — 3048,50 грн/га.

Були також визначені маневрові та експлуатаційні показники комбінованого посівного агрегату (таблиця), які підтверджують відповідність цих показників вимогам ефективного виконання сівби.

Таким чином доведено доцільність суміщення технологічних операцій сівби зернових культур із внесенням стартової і основної доз добрив в одному проході запропонованого комбінованого посівного агрегату.

Висновки

Встановлено зростання врожайності пшениці ярої та ячменю у разі застосування комбінованого посівного агрегату для одночасної сівби зернових культур із внесенням у ґрунт стартової і основної доз добрив порівняно з відомими схемами сівби. Отримані

результати польових досліджень підтверджують доцільність суміщення технологічних операцій сівби насіння зернових культур із внутрішньогрунтовым унесенням стартової та основної норм добрив в одному проході комбінованого посівного агрегату.

Бібліографія

1. Кабаков Н.С. Комбинированные почвообрабатывающие и посевные агрегаты и машины/ Н.С. Кабаков, А.И. Мордухович. — М.: Россельхозиздат, 1984. — 80 с.
2. Бехов Т.Д. Комбинированные машины и агрегаты для возделывания сельскохозяйственных культур/Т.Д. Бехов, В.Д. Дяченко. — Минск: Ураджай, 1980. — 200 с.
3. Вилде А.А. Комбинированные почвообрабатывающие машины/А.А. Вилде, А.Х. Цесниекс, Ю.П. Моритис и др. — Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. — 128 с.
4. Скороходов А.Н. Обоснование методов повышения эффективности использования технологических комплексов в растениеводстве: автореферат дис. ... на соискание ученой степени д-ра техн. наук/А.Н. Скороходов. — М.: МГАУ, 1997. — 45 с.
5. Щитов С.В. Снижение энергозатрат на посевных работах/С.В. Щитов, Н.В. Спириданчук, Е.И. Решетник//Техника и оборудование для села. — 2012. — № 11. — С. 30–32.
6. Петухов Д.А. Эффективность совмещения технологических операций на базе много-

функциональных посевных агрегатов при возделывании зерновых культур/Д.А. Петухов, А.В. Юрченко//Рынок АПК. — 2012. — № 4. — С. 22–24.

7. Косолапов В.В. Определение эффективности работы посевного агрегата/В.В. Косолапов, А.Н. Скороходов//Сельский механизатор. — 2012. — № 10. — С. 9–10.

8. Веденяпин С.В. Общая методика экспериментальных исследований и обработки опытных данных/С.В. Веденяпин. — М.: Колос, 1967. — 159 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

10. Патент України № 110432, МПК А01С 21/00. Агрегат для внутрішньогрунтового комплексного мінерального удобрення ґрунту з одночасною сівбою сільськогосподарських культур/В.В. Адамчук, В.А. Насонов, О.Ф. Говоров, Є.А. Петриченко, В.К. Мойсеєнко. — а 201408883; заявл. 06.08.2014; опубл. 25.12.2015. — Бюл. № 24.

11. Popp K. Ground Vehicle Dynamics/K. Popp, W. Schiehlen. — Springer, 2010. — 353 p.

Надійшла 20.03.2017.