

П.М. Заїка, акад., д-р техн. наук, М.В. Бакум, доц., канд. техн. наук
Р.В. Кириченко, інженер

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Результати польових випробувань вібраційно-дискового висівного апарату на сівбі дрібнонасіненних сільськогосподарських культур

Наведені результати порівняльних польових випробувань експериментального вібраційно-дискового висівного апарату та серійного катушкового висівного апарату овочевої сівалки при сівбі люцерни на насіння, ріпаку та моркви малими нормами. Підтверджена працездатність висівного апарату, визначені показники рівномірності розподілу рослин по довжині рядка.

дрібне насіння, висівний апарат, норма висіву, рівномірність розподілу, врожайність

Постановка проблеми. Основною задачею сівби є забезпечення оптимальної густоти стояння рослин і рівномірний розподіл їх по площі поля, що засівається, тобто створення таких умов, при яких між рослинами рівномірно розподіляються чотири рівнозначних, взаємно незамінних фактори їхньої життєдіяльності (світло, тепло, вода та елементи живлення).

Традиційно насіння дрібнонасіненних культур висівають зернотрав'яними та овочевими сівалками з апаратами катушкового типу рядковим способом за різними схемами сівби. Ці сівалки не повній мірі забезпечують сівбу малими нормами, мають високу нерівномірність висіву (коефіцієнт варіації – 80-100 %) та пошкоджують насіння.

Актуальним є широкорядний спосіб сівби насіння дрібнонасіненних культур (ріпак, люцерна, морква), який дозволяє виконувати міжрядний обробіток і зменшити потребу в гербіцидах. Ефективність його використання багато в чому залежить від точності розподілення насіння вздовж рядка. Цей показник в першу чергу забезпечується якістю роботи висівних апаратів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для пунктирного посіву дрібнонасіненних сільськогосподарських культур на виробництві використовуються механічні і пневмомеханічні висівні апарати. Механічні системи надійні в роботі, але металомісткі, потребують додаткового калібрування насіння, і при висіві дрібнонасіненних культур їх технологічна надійність знижується та пов'язана з підвищенням пошкодження насіння. Пневмомеханічні висівні системи зменшують пошкодження насіння, але при висіві дрібного, особливо складної форми, рівномірність висіву значно зменшується [1]. Подальше підвищення ефективності виробництва сільськогосподарських культур, що мають дрібне насіння, потребує удосконалення висівних систем. До таких конструкцій висівних систем можна віднести, розроблений на кафедрі сільськогосподарських машин ХНТУСГ ім. П. Василенка, вібраційно-дисковий висівний апарат [2, 3]. В статі [4] наведені теоретичні дослідження роботи вібраційно-дискового висівного апарату. Результати лабораторних досліджень вібраційно-дискового апарату опубліковані в роботі [5].

Метою порівняльних польових випробувань експериментального вібраційно-дискового висівного апарату та серійного катушкового висівного апарату овочевої сівалки при сівбі люцерни на насіння, ріпаку та моркви малими нормами є оцінка рівномірності висіву насіння, а також вплив норми висіву насіння вібраційно-дисковим апаратом на рівномірність розподілу вздовж рядка та урожайність моркви.

Результати досліджень.

Для забезпечення широкорядної сівби з міжряддям 45 см та якісного розміщення насіння по глибині, вібраційно-дисковий висівний апарат встановлювався на секцію сівалки ССТ-12Б.

У польових умовах перевірялася спроможність висівного апарату забезпечувати сівбу дрібнонасіневих культур малими нормами.

Дослідження проводилися на дослідному полі навчального центра Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка.

Програма польових досліджень передбачала визначення польової схожості, рівномірності сходів по довжині рядка, виживання рослин, врожайність і товарність продукції при сівбі люцерни на насіння, ріпаку та моркви сівалкою з експериментальними вібраційно-дисковими висівними апаратами та серійною овочевою сівалкою СО-4,2 з катушковими висівними апаратами. Методика проведення польових дослідів, збір статистичних даних про розподіл насіння у рядку, обробка отриманих даних проводилися по ОСТ – 70.5.1-82 [6].

За результатами досліджень визначені якісні показники роботи висівних апаратів, які зведені в таблиці 1 – 3.

Таблиця 1 – Результати порівняльних польових випробувань при сівбі люцерни на насіння

Показники		Експеримент. висівний апарат	Серійний висівний апарат
Норма висіву	кг/га	2,35	
	шт/п.м.	60,4	
Польова схожість, %		95,7	88,8
Розподілення рослин по довжині рядка	Середня відстань між рослинами, мм	17,30	18,64
	Середнє квадратичне відхилення, мм	11,04	17,68
	Коефіцієнт варіації, %	63,81	94,85
Врожайність насіння люцерни, ц/га		3,4	2,6

Аналіз отриманих результатів (таблиці 1 і 2) показує, що при посіві сівалкою з експериментальними вібраційно-дисковими висівними апаратами, у порівнянні з серійною сівалкою СО-4,2, при нормі висіву люцерни на насіння 2,35 кг/га (60,4 шт/п.м.) та ріпаку 3,55 кг/га (48,4 шт/п.м.), коефіцієнт варіації розподілення рослин по довжині рядка зменшується для люцерни на насіння з 94,85 % до 63,81 %, а ріпаку - з 84,19 % до 59,74 %. Польова схожість рослин при цьому збільшується для люцерни на насіння з 88,8 % до 95,7 %, а ріпаку - з 83,5 % до 92,4 %. Врожайність зростає для люцерни на насіння з 2,6 ц/га до 3,4 ц/га, а ріпаку - з 10,9 ц/га до 13,1 ц/га за рахунок підвищення рівномірності висіву вздовж рядка.

Таблиця 2 – Результати порівняльних польових випробувань при сівбі насіння ярого ріпаку сорту Каргілл

Показники		Експеримент. висівний апарат	Серійний висівний апарат
Норма висіву	кг/га	3,55	
	шт/п.м.	48,4	
Польова схожість, %		92,9	83,5
Розподілення рослин по довжині рядка	Середня відстань між рослинами, мм	22,25	24,72
	Середнє квадратичне відхилення, мм	13,29	20,81
	Коефіцієнт варіації, %	59,74	84,19
Врожайність насіння ріпаку, ц/га		13,2	0,6

Таблиця 3 – Результати порівняльних польових випробувань при сівбі насіння моркви сорту Нантська-Харківська

Показники		Експеримент. висівний апарат	Серійний висівний апарат
	кг/га	1,5	
	шт/п.м.	60	
Польова схожість, %		74,1	65,5
Розподілення рослин по довжині рядка	Середня відстань між рослинами, мм	22,49	25,45
	Середнє квадратичне відхилення, мм	13,15	20,97
	Коефіцієнт варіації, %	58,50	82,38
Вживання рослин, %		75,3	73,8
Кількість зібраних коренеплодів	шт/п.м.	34,0	29,0
	тис. шт/га	755,8	644,5
Вага коренеплодів	Середня вага, г	48,06	46,23
	Середнє квадратичне відхилення, г	28,56	29,15
	Коефіцієнт варіації, %	59,43	63,05
Врожайність	кг/п.м.	1,635	1,341
	ц/га	363,24	297,96
Товарність продукції, %		90,5	85,1
Товарна врожайність, ц/га		328,74	253,56

Аналіз результатів сівби насіння моркви (табл. 3) показує, що при використанні сівалки з вібраційно-дисковими висівними апаратами у порівнянні з серійною сівалкою СО-4.2 зменшується коефіцієнт варіації розподілення рослин моркви по довжині рядка з 82,38 % до 58,50 %. Польова схожість та виживання рослин при цьому збільшується (відповідно з 65,5 % до 74,1 % та з 73,8 % до 75,3 %), загальна врожайність зростає з 297,96 ц/га до 363,24 ц/га. Товарна врожайність моркви збільшується на 5,4 % (з 85,1 % до 90,5 %), тобто зменшилась кількість потрісканих коренеплодів моркви і коренеплодів з боковими розгалуженнями за рахунок підвищення рівномірності висіву вздовж рядка.

При польових випробуваннях також перевірявся вплив норми висіву насіння вібраційно-дисковим апаратом на рівномірність розподілу вздовж рядка та урожайність моркви.

Досліди проводились на підготовлених до сівби ділянках прямокутної форми площею 40 м² в 3-х кратній повторності. Дослідження виконані для 4 варіантів норми висіву. Сівбу кожною нормою здійснювали на окремих ділянках, розташування яких на дослідному полі визначалось за допомогою рандомізованого методу [7]. Висівалося насіння моркви сорту Нантська-Харківська підготовлене до сівби.

При виконанні польових випробувань визначали польову схожість, рівномірність сходів по довжині рядка, виживання рослин, геометричні розміри коренеплодів, їх маса та товарність. Результати досліджень наведені в табл. 4.

Результати випробувань вібраційно-дискового апарату при сівбі насіння моркви різними нормами показали, що при зменшенні норми висіву з 1,5 до 0,75 кг/га (з 60 шт/п.м. до 30 шт/п.м.) збільшується польова схожість та виживання рослин (відповідно з 74,1 % до 77,3 % та з 76,5 % до 82,2 %). Коефіцієнт варіації розподілення рослин моркви по довжині рядка для усіх варіантів норм висіву приблизно однаковий (54,71 % - 58,50 %). Вимірювання розмірів та ваги коренеплодів свідчать, що із зменшенням норми висіву середня довжина, середній діаметр та середня маса збільшуються, а найменша нерівномірність цих параметрів спостерігалась при нормі висіву 1,0–1,25 кг/га. При зменшенні норми висіву з 1,5 кг/га до 1,0 кг/га загальна врожайність зростає з 363,24 ц/га до 373,59 ц/га, а подальше зменшення норми до 0,75 кг/га приводить до зменшення врожайності відповідно на 28,33 ц/га. Товарність моркви зменшується на 1,4 % при зменшенні норми висіву з 1,25 кг/га до 1,0 кг/га. Подальше зменшення норми висіву приводить до значного зменшення товарності продукції, тобто збільшення кількості потрісканих коренеплодів моркви і коренеплодів з боковими розгалуженнями за рахунок зрідженості посівів.

Таблиця 4 - Результати польових випробувань вібраційно-дискового апарату при сівбі насіння моркви різними нормами

Показники		Варіанти			
		1	2	3	4
Норма висіву	кг/га	0,75	1,0	1,25	1,5
	шт/п.м.	30	40	50	60
Польова схожість, %		77,3	76,6	75,4	74,1
Розподілення рослин моркви по довжині рядка	Середня відстань між рослинами, мм	43,15	32,64	26,53	22,49
	Середнє квадратичне відхилення, мм	24,69	17,86	14,83	13,15
	Коефіцієнт варіації, %	57,22	54,71	55,90	58,50
Вживання рослин, %		82,2	81,6	79,5	76,5
Кількість зібраних коренеплодів	шт/п.м.	19,0	25,0	30,0	34,0
	тис. шт/га	423,3	555,6	666,1	755,8
Довжина коренеплодів	Середня довжина, мм	105,36	99,25	94,16	88,47
	Середнє квадратичне відхилення, мм	29,53	24,17	24,45	24,73
	Коефіцієнт варіації, %	28,03	24,35	25,96	27,95
Діаметр коренеплодів	Середній діаметр, мм	42,31	39,92	37,50	34,37
	Середнє квадратичне відхилення, мм	16,91	14,29	13,73	15,27
	Коефіцієнт варіації, %	39,96	35,81	36,63	44,44
Маса коренеплодів	Середня маса, г	81,56	67,24	55,75	48,06
	Середнє квадратичне відхилення, г	52,49	35,34	32,05	28,56
	Коефіцієнт варіації, %	64,36	52,56	57,49	59,43
Врожайність	кг/п.м.	1,554	1,681	1,671	1,635
	ц/га	345,26	373,59	371,31	363,24
Товарність продукції, %		88,7	92,4	93,8	90,5
Товарна продукція, ц/га		306,25	345,19	348,29	328,74

Висновки:

1. Дослідженнями встановлено, що експериментальний вібраційно-дисковий апарат забезпечує якісний і сталий висів дрібнонасіневих культур малими нормами в польових умовах: люцерни на насіння з нормою 2,35 кг/га, ріпаку з нормою 3,55 кг/га та моркви з нормою 1,5 кг/га, при широкорядній сівбі з міжряддям 45см. За рівномірністю розподілу насіння по довжині рядка експериментальний апарат переважає катушковий висівний апарат серійної овочевої сівалки СО-4,2.

2. Польовими випробуваннями встановлено, що експериментальний вібраційно-дисковий висівний апарат забезпечує якісну сівбу насіння моркви різними нормами в межах 0,75-1,5 кг/га (30-60 шт/п.м.). З точки зору врожайності та товарності продукції раціональні норми висіву знаходяться в межах -1,25 кг/га (40-50 шт/п.м.) при широкорядному висіві з міжряддям 45см.

Список літератури

1. Бакум М.В., Бобрусь І.С., Михайлов А.Д. та інші. Сільськогосподарські машини. Частина 3. Посівні машини. За ред. М. В. Бакума. – Харків: 2005. – 332 с.
2. Деклараційний патент на корисну модель № 37998 України МПК (2008) А01С7/00. Висівний вібраційно-дисковий апарат / П.М. Заїка, М.В. Бакум, Р.В. Кириченко. - № 200802501; Заявлено 18.02.2008; Опубл. 15.12.2008, Бюл. № 24 – 6 с.
3. Заїка П.М., Кириченко Р.В. О возможности применения вибрационно-дискового высевного аппарата для посева мелкосеменных культур // Материалы X международной научно-производственной конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения». – Белгород: БелГСХА, 2006. Том 2. – С. 199.
4. Заїка П.М., Манчинський Ю.О., Кириченко Р.В. Характеристики руху тіла насіння сферичної форми у вібраційному висівному апараті // Всеукраїнський науково-технічний журнал «Вібрації в техніці і технологіях». – 2006. – №1 (43). – С. 44-48.
5. Заїка П.М., Бакум М.В., Кириченко Р.В. Результати лабораторних досліджень роботи вібраційно-дискового апарату при висіві дрібнонасіневих сільськогосподарських культур // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – Вип. 75. Том 1 – С. 237-245.
6. ОСТ 70.5.1-82 Машини посевные. Программа и методы испытаний. – М., 1983. – 148 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. С. 186-192.

П. Заїка, М. Бакум, Р. Кириченко

Результаты полевых испытаний вибрационно-дискового высевного аппарата на посеве мелкосеменных сельскохозяйственных культур

Приведены результаты сравнительных полевых испытаний экспериментального вибрационно-дискового высевного аппарата и серийного катушечного высевного аппарата овощной сеялки при посеве люцерны на семена, рапса и моркови малыми нормами. Подтверждается работоспособность высевного аппарата, определены показатели равномерности распределения растений вдоль рядка.

P.Zaika, M.Bakum, R.Kirichenko,

Results of field tests of the vibratsionno-disk sowing device on crops agricultural cultures

The results of the comparative field tests of experimental vibration-disk sowing vehicle and serial spool sowing vehicle of vegetable sowing machine at sowing of alfalfa on seeds are resulted, rape and carrot by small norms. The capacity of sowing vehicle is confirmed, the indexes of evenness of distributing of plants along a row are definite.

Одержано 10.09.09