

Випробування нової машини вітчизняного виробництва для обробітку ґрунту з одночасним локальним внесенням добрив виробництва ТОВ «Велес Агро ЛТД»

У статті висвітлено доцільність використання універсального багатофункціонального агрегата для одночасного поверхневого обробітку ґрунту, глибокого розпушування та локального внесення мінеральних добрив ZEWS 6 VT, а також визначено агротехнічну та економічну ефективність такої техніки у вирощуванні озимого ріпака в Степовій зоні України.

Ключові слова: локальне внесення добрив, вертикальний поверхневий обробіток, нова технологія, морфологічні ознаки рослин, ефективність.

Вступ. Сільське господарство, як ключова галузь аграрного сектора, останніми роками демонструвало позитивну динаміку розвитку. За останні 5 років в Україні збільшилося виробництво основних сільськогосподарських культур і досягається стабільний валовий збір зернових та зернобобових (60-65 млн. т щорічно). Незважаючи на непередбачуваність природних умов, втрати природної родючості (гумусу), глобальні зміни клімату (підвищення температурного фону, дефіцит ґрунтової вологи, трансформація біотичних факторів), спостерігалось, за незначними виключеннями, підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Це є результатом правильного та своєчасного виконання та поєднання в систему таких складових ефективного виробництва продукції рослинництва:

- 1 агрохімії (пестициди і добрива) та сортів насіння;
- 2 сучасних засобів механізації;
- 3 технології біологізації та ресурсозбереження;
- 4 своєчасності і можливості використання вищепереліченого в організаційних заходах з боку керівного апарату.

Зміни клімату, зростання витрат на догляд за посівами, зменшення кількості культур у сівозмінах та інші фактори змушують агровиробників оптимізувати технології вирощування, щоб отримати максимальну віддачу від кожної витраченої гривні. Особливо це стосується застосування добрив – вже давно стало нераціональним суцільне внесення на всю площу поля великої кількості мінеральних елементів. Сьогодні на ринку спостерігається чітка тенденція інтенсифікації, оптимізації, знаходження нових шляхів внесення мінеральних добрив, як стартових доз за основного обробітку ґрунту, так і основних, які в значній мірі враховують потреби рослин на відповідних фазах росту та розвитку. В останні роки як у нас, так і за кордоном звертається велика увага на підґрунтовий локальний спосіб внесення добрив, коли добрива загортаються під час обробітку ґрунту в зону постійного зволоження (на

глибину 12-17 см, а інколи і до 20 см), а також проводяться досліді та конструкторські пошуки з розроблення ефективних робочих органів для його здійснення та створення на їхній базі нових машин [1-4].

Мета роботи. Визначення можливості створення та використання вітчизняних машин для одночасного глибокого і мілкового обробітку ґрунту з локальним внесенням добрив, розрахунок ефективності використання таких машин.

Основна частина. Багато провідних машинобудівних фірм працюють над створенням техніки саме для обробітку ґрунту з одночасним локальним внесенням добрив. Вітчизняним підприємством ТОВ «Велес-Агро ЛТД» розроблено таку машину – універсальний багатофункціональний агрегат ZEWS 6 VT (рис. 1), що дозволяє одночасно з поверхневим обробітком (5-10 см) розпушувати ґрунт до 25 см, вносити на задану глибину мінеральні добрива, а в деяких випадках навіть двокомпонентні. ZEWS 6 VT може комплектуватися двома системами внесення твердих мінеральних добрив: як механічним, так і пневматичним. У першому варіанті на рамі агрегата розташовані чотири бункери по 500 л, за кожним робочим органом знаходиться стійка, яка вкладає у ґрунт гранули добрива. Другий варіант внесення добрив ZEWS 6 VT має електричний привід, причому з різним розташуванням бункера – спереду або позаду агрегата. Є різні варіанти внесення: за кількістю, глибиною та шириною міжрядь. ZEWS 6 VT можна переобладнати під вертикальний обробіток ґрунту, при цьому на робочих органах замість сферичних дисків встановлюються турбодиски під кутом 90 градусів. Дослідні зразки таких машин було створено у варіанті шестиметрової ширини з причіпним бункером та у варіанті чотириметрової ширини з монтованими бункерами і досліджено в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Випробування агрегатів у роботі проведено в господарствах України різних ґрунтово-кліматичних зон під час підготовки ґрунту під сівбу ріпака, кукурудзи, соняшника.



Рис. 1 – Універсальний багатофункціональний агрегат ZEWS 6 VT

Агрегат ZEWS 6 VT з одночасним внесенням добрив спеціально розроблений для роботи в складних умовах експлуатації: за наявності пожнивних решток, на переуцільненому ґрунті, в засушливі періоди часу тощо. Під час обробітку ґрунту цим агрегатом рослинні рештки не змішуються з ґрунтом, руйнується коренева система, поверхня ґрунту мульчується, а рослинні рештки залишаються на поверхні та захищають ґрунт від сонця, що сприяє збереженню вологи. За вертикального обробітку ґрунту покращується проникна здатність ґрунту, прискорюється процес накопичення гумусу, не утворюються шари підвищеної щільності (як за традиційного «горизонтального» обробітку після проходження агрегатів), що сприяє росту кореня не в боки, а в глибину. Одночасно, адресне внесення добрив певним чином впливає на формування кореневої системи рослин, їхнє живлення, розвиток і створення нового врожаю. Ріст коренів у зоні внесення добрив посилюється, а розвиток кореневої системи в основному відбувається у збагачених поживними речовинами зонах. Отже, використання агрегата дозволяє, крім суміщення операцій, покращити постачання рослин елементами живлення і водою, що є особливо сприятливим для розвитку рослин в умовах посухи, а також у регіонах з коротким періодом вегетації рослин.



Рис. 2 – Схема дослідження основного обробітку ґрунту під озимий ріпак

Дослідження роботи агрегата ZEWS 6 VT проведено в сільськогосподарському підприємстві Одеської області. Господарство має 7 тисяч гектарів орної землі. ZEWS 6 VT в агрегаті з трактором Challenger MT865B працював на підготовці ґрунту з внесенням стартових доз добрив під висів соняшника і ріпака. Результати досліджень викладені на прикладі експерименту з озимим ріпаком. Він займає в господарстві близько 45 % посівних площ і є, щодо вирощування, високотехнологічною культурою. Схема досліду і показники якості роботи представлені на рис. 2.

Досліджуваний агрегат дуже якісно виконує поверхнєвий обробіток ґрунту (стандартне відхилення за глибиною обробітку ґрунту має досить низьке значення, порівняно з таким показником агрегата-аналога). Добрива під час обробітку ґрунту загорнуті на глибину зони постійного зволоження.

У кінці травня на останньому етапі росту та розвитку озимого ріпака перед збиранням було визначено основні морфологічні ознаки рослин за досліджуваними технологіями (таблиця 1).

Таблиця 1 – Морфологічні ознаки рослин озимого ріпака за досліджуваними технологіями обробітку ґрунту та внесення добрив (станом на 25 травня 2018 року)

Показник	Відмінність технології обробітку		Порівняння за контролем, +/-
	Досліджуваний варіант (вертикальний поверхнєвий обробіток та ґрунтове внесення добрив агрегатом ZEWS 6 VT)	Контроль (внесення добрив та поверхнєве розпушування агрегатом типу короткої дискової борони)	
Характеристика кореня (середні дані по полю)			
Форма	Чітко виражена стержнева	Із зігнутим центральним стержнем	+
Діаметр у верхній частині, мм	25,0	22,7	+2,3
Кількість бічних коренів, шт.	6	7	-1
Глибина розташування бічних коренів, см	11,3	12,0	-0,7
Характеристика надземної частини рослин (середні дані по полю)			
Висота, см	125	130	-5
Кількість бічних пагонів, шт.	11,1	12,3	-1,2
Вага рослини, г	195	187	+8
Вага бобів на 1 рослині, г	133	107	+26
Частка бобів в загальній вазі рослин, %	68	57	+11
Загальна вага бобів, т/га	34,1	26,9	+7,2 т/га

Отже, за умов посушливого року в досліджуваному варіанті маємо:

- краще розвинену та правильно сформовану кореневу систему (рис. 3);
- більшу масу як рослини, так і бобів на ній;
- як результат, підвищення урожайності бобів разом із зерном складає 7,2 т/га (або 27%);

ZEWS 6 VT в агрегаті з трактором Challenger MT865B забезпечив належне виконання технологічних операцій з мілкою і глибокого обробітку ґрунту та

Таблиця 2 – Показники економічної ефективності роботи агрегата ZEWS 6 VT в господарстві розміром 7 тис. га.

Технологія	Технологічна операція	Техніка	Ширина захвату, м	Робоча швидкість, км/год	Продуктивність за годину змінного часу, га/год	Витрати палива, л/га	Затрати праці, люд-год/га	Прямі експлуатаційні витрати, грн/га
Нова	Поверхневий та глибокий обробіток з одночасним локальним внесенням добрив	Багатофункціональний агрегат ZEWS 6 VT + трактор CAT (560 к.с.)	6,0	11,0	5,5	14,0	0,18	950
Традиційна	Основне поверхнєве внесення мінеральних добрив	Розподільник мінеральних добрив AMAZON ZATS + трактор CLAAS ARION 430	28	12,0	22,0	0,7	0,05	90
	Поверхневий обробіток ґрунту на глибину 5-10 см	Агрегат дисковий ґрунтообробний АДГ-600 + трактор Беларус 3022	6,0	12,0	6,0	12,0	0,17	580
	Глибоке розпушування ґрунту на глибину до 25 см	Глибокорозпушувач GRS-5 + трактор 350 к.с. (тяговий клас 5)	5,0	8,0	3,5	15,0	0,29	600
	Разом по традиційній технології						27,7	0,51
Економія прямих експлуатаційних витрат, грн/га								320



Рис. 3 – Загальний вигляд кореневої системи озимого ріпака в досліджуваному варіанті (праворуч) та контролі (ліворуч)

локального внесення добрив на високій робочій швидкості (14-15 км/год), за відносно низької витрати палива (5,5-6,0 л/га), трактор при цьому був завантажений лише на 45-50 %. Спостерігаємо тренд підвищення урожайності – за результатами першого року урожайність підвищилася щонайменше на 15 % (враховуючи те, що середньостатистична урожайність озимого ріпака за 2015-2017 роки склала 27 ц/га [5], прогнозований приріст урожайності озимого ріпака в натуральному вимірі складе 4,5 ц/га).

Оскільки випробовуваний агрегат ZEWS 6 VT виконує одночасно три технологічні операції (попереднє лущення, глибоке розпушування та локальне внесення добрив), для визначення його економічної ефективності доцільним є порівняти експлуатаційні та економічні показники роботи цього агрегата з традиційними одноопераційними машинами в господарстві розміром 7 тисяч гектарів (таблиця 2).

Суміщення трьох технологічних операцій в одній за допомогою агрегата ZEWS 6 VT призводить до суттєвої економії коштів на експлуатацію техніки (близько 320 грн/га або 34 %) завдяки значному зниженню затрат праці, витрат палива, а також витрат на ремонті і ТО та амортизаційних відрахувань. Нова технологія здійснюється в обраному господарстві в більш стислі агростроки порівняно з традиційною технологією на виконання основних технологічних операцій залучено лише одного механізатора порівняно з трьома на тра-

диційній, проблеми організаційного характеру також більш спрощені у варіанті нової технології.

Висновки.

Проведені дослідження за показниками якості виконання технологічного процесу підтвердили доцільність створення вітчизняними виробниками агрегатів для одночасного поверхневого обробітку ґрунту, глибокого розпушування та локального внесення основних доз мінеральних добрив. Такий агрегат відповідає світовим трендам розвитку новітніх техніко-технологічних рішень. Використання ZEWS 6 VT є ефективним:

- на фоні якісного передпосівного обробітку ґрунту і локального внесення добрив спостерігається тенденція підвищення урожайності;
- технічне рішення суміщення трьох технологічних операцій в одній дозволяє знизити прямі експлуатаційні витрати на 34 %.

Приріст урожаю та зниження прямих експлуатаційних витрат загалом призводить до суттєвого зменшення собівартості продукції рослинництва.

Література.

1. Булаев В.Е. Локальное внесение удобрений / В.Е. Белаев // Земледелие, 1973. - №11.
2. Воропін П.І., Воропіна В.О. Ефективність способів лоралізації мінеральних добрив при допосівному їх внесенні під ярий ячмінь // Продуктивність і якість сільськогосподарської продукції. Наукові праці – том 17. – Полтава, 1995. – с.81-84.
3. Воропін П.І., Хейло М.І., Воропіна В.А. Влияние доз и способов внесения ЖКУ и инокуляции семян на продуктивность сои // Информационный листок № 086-92 ЦНТИ. – Харьков, 1992. – 4 с.
4. Хейло М.І. Механізація підґрунтового внесення рідких мінеральних добрив під посіви багаторічних трав // Тез. доп. міжнарод. науково-техніч. конф. з питань розвитку механізації, електрофікації; автоматизації та технічного сервісу АПК в умовах ринкових відносин (26-28 вересня 1995 р.) – Глеваха, 1995. – С.27-28.
5. Сільське господарство України за 2017 рік //

Статистичний збірник, Державна служба статистики України – Київ, 2018.

Аннотація. В статті изложены вопросы целесообразности использования универсального multifunctional агрегата для одновременного поверхностного возделывания почвы, глубокого рыхления и локального внесения минеральных удобрений, а также определена агротехническая и экономическая эффективность технико-технологического

решения при выращивании озимого рапса в Степной зоне Украины.

Summary. The article discusses the feasibility of using a universal multifunctional unit for simultaneous surface soil cultivation, deep loosening and local application of mineral fertilizers ZEWS 6 VT, as well as the agrotechnical and economic efficiency of such technology in the growing of winter rape in the Steppe zone of Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 11 жовтня 2018 р.