

## СУЧАСНІ КОМПЛЕКСИ МАШИН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОГО РІПАКУ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Р.В.Шатров, к.т.н., доцент  
А.В.Шостак, к.т.н., доцент  
В.Г.Лозінський, студент магістратури  
О.С.Головченко, студент магістратури

За роки незалежності посівні площі під ріпаком в Україні збільшилися майже у 10 разів. У 2015р. він вирощувався на площі 682 тис. га. В середньому у структурі посівних площ ріпак займає близько 3%, в зоні Лісостепу – 4,5%.

Вирощування та збирання сталих врожаїв ріпаку базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, комбайнового збирання та промислового виробництва олії.

Найвищі врожаї озимого ріпаку одержують при сівбі по зайнятому пару, конюшині та однорічних травах. Ріпак добре відгукується на післядію мінеральних добрив. Ріпак також добре реагує на післядію органічних добрив, які вносять під попередник, а на окремих полях – безпосередньо під зяблеву оранку.

Озимий ріпак порівняно з ярим більш урожайний і має дещо вищий (більше 40%) вміст олії у насінні. Якщо організувати стабільне вирощування, то рекомендоване виробництвом співвідношення між озимою та ярою формами приблизно 4 : 1.

У сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон під озимий ріпак застосовують диференційований обробіток ґрунту. Правильно поєднують глибокий, звичайний і поверхневий обробіток з використанням полицевих, плоскорізних, дискових, голчастих, комбінованих та інших ґрунтообробних знарядь. Але зважаючи на значне забур'янення полів, поки що основним є плужний обробіток ґрунту, такий, як під озиму пшеницю. Одна з головних умов одержання високих врожаїв при інтенсивній технології вирощування ріпаку полягає в ретельному передпосівному обробітку ґрунту. З цією метою передбачено обробіток ґрунту паровими культиваторами та комбінованими агрегатами типу „Європак”, які забезпечують дрібногрудкувату структуру ґрунту та сприятливі умови для сівби і росту ріпаку.

**Метою досліджень** було визначити потребу у комплексах машин для виробництва озимого ріпаку та ефективність їх використання в господарствах зони Лісостепу України.

**Матеріали та методика досліджень.** Агрегатування і рекомендації щодо використання машин вивчалися за даними заводів-виробників. Розрахунки показників роботи машинних агрегатів виконувались на ПК за

програмою і методикою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту ім. М.П.Момотенка НУБіП України [1].

**Результати досліджень** подано в таблицях 1-8.

Якісний передпосівний обробіток ґрунту забезпечують комбіновані агрегати фірми FARMET (Чехія) (табл. 1). Нами прийнято 6-метровий агрегат K600PS для конкуренції з аналогом виробництва ПАТ „Уманьферммаш” (табл. 2).

Таблиця 1

Технічна характеристика комбінованих агрегатів фірми FARMET

Показники	Значення показника для агрегатів		
	K600PS	K800	K930
Ширина захвату, м	6	8	9,3
Глибина обробітку ґрунту, см	3-15	3-15	3-15
Транспортна ширина, м	2,5	2,5	3,0
Маса, кг	4330	4970	5280
Необхідна потужність, кВт	118	155	173

Таблиця 2

Технічна характеристика комбінованого агрегату АП-6  
ПАТ „Уманьферммаш”

Показники	Значення показника
Ширина захвату, м	6
Продуктивність за годину основного часу, га	4,8-6,0
Робоча швидкість руху, км/год	8-10
Глибина обробітку ґрунту, см	до 16
Маса, кг	3200
Необхідна потужність, кВт	120

За один прохід комбінований агрегат вирівнює поверхню поля, розпушує ґрунт, обробляє до друбногрудочкуватого стану і підущільнює до стану, сприятливого для проростання насіння.

Сівба – одна з найвідповідальніших операцій вирощування зернових колосових, ріпаку та інших культур в системі ґрунтозахисного землеробства. Від її якості значною мірою залежить врожай. Для сівби ріпаку, зернових колосових і зернобобових культур сільськогосподарські підприємства можуть скористатись відповідною технікою вітчизняних чи зарубіжних виробників.

Так, МСНВП «Клєн» (м. Луганськ) випускає сівалки точного висіву насіння сімейства «Клєн» з мікропроцесорним керуванням і контролем роботи (табл. 3), які повною мірою відповідають якості сівби сільськогосподарських культур.

Крім наведених в табл. 3 причіпних зернотукових сівалок, підприємство випускає такого ж типу зернотрав'яні сівалки в начіпному варіанті.

## Технічна характеристика сівалок «Клєн»

Показник	Марка					
	Клєн-3К	Клєн-4,5К	Клєн-6К	Клєн-3Т	Клєн-4,5Т	Клєн-6Т
Ширина захвату, м	3	4,5	6	3	4,5	6
Міжряддя, см	15			18,75		
Робоча швидкість руху, км/год	10-12			10-12		
Місткість бункера, м <sup>3</sup> :						
- зернового	0,6	0,9	1,2	0,84	1,26	1,68
- тукового	0,37	0,55	0,74	0,84	1,26	1,68
Маса конструктивна, кг	1900	2850	3800	2260	3400	4540
Агрегується з трактором, кВт	59	74	95	74	88	110
Призначення для технологій обробітку ґрунту	Традиційної			Мінімальної і нульової		

Принципово оригінальний спосіб дозування насіння в широкому діапазоні захищено патентами. Він забезпечує рівномірний розподіл насіння в рядку без його травмування. Сівалки «Клєн» відзначаються зручністю обслуговування і надійністю в експлуатації.

Фірма Great Plains (США) поставляє в Україну через компанію «Амако» зернові сівалки однойменної з фірмою назви (табл. 4).

Насіннєві ящики (бункери) перших чотирьох моделей сівалок розміщені на рамі сівалки, а п'ятої і шостої моделі – на окремому візку. Сівалки відзначаються якістю і надійністю роботи.

Таблиця 4

## Технічна характеристика зернових сівалок Great Plains

Показники	Модель					
	СРН-1500F	СРН-2000F	2N2410	2N3010	СТА-4000	NTA 4010
Ширина захвату, м	4,6	6,1	7,31	9,14	12,2	12,2
Глибина ходу сошника, см	до 9 см			до 9 см		
Місткість бункерів, л	1270	1700	1690	2135	12350	12320
Маса сівалки, кг	3817	4715	7909	9181	-	-
Агрегується з трактором, кВт	88	110	147	184	206	240

Перед сівбою насіння необхідно протруїти препаратом вітавакс 200 (2...3 кг на тонну насіння), або іншими рекомендованими протруювачами. Ріпак, як правило, сіють зерно-трав'яними сівалками з міжряддям 15см. На забур'яненних полях його доцільно висівати овочевими сівалками з міжряддям 45см і наступним обробітком. Норма висіву насіння у першому випадку становить 7...8кг/га, у другому – 3...5 кг/га. Кращими є безрукові та безглюкозинолотні сорти : Церес, Мадора, Фалькон, Світоч та ін. При сівбі зернотрав'яними сівалками слід залишати технологічні колії для проходу агрегатів по догляду за посівами.

Механізований догляд за посівами ріпаку містить комплекс заходів по боротьбі з бур'янами , шкідниками і хворобами, а також підживлення рослин мінеральними добривами.

Для захисту рослин можна скористатись високопродуктивним самохідним штанговим обприскувачем типу Spra-Coupe 7650 фірми Challenger (табл. 5) або причіпним типу ОПШ-3524 ВАТ „Львівагропромашпроект” (табл. 6).

Самохідний обприскувач Spra-Coupe 7650 має шість основних передач (діапазон від 9,8 до 40 км/год) і дві реверс них (10,3 і 21,7 км/год). Він обладнаний незалежними передньою і задньою підвісками, чим забезпечується плавність руху. Обприскувач відрізняється високою продуктивністю і надійністю у роботі.

Таблиця 5

Технічна характеристика обприскувача Spra-Coupe 7650

Показники	Значення показника
Марка двигуна*	Caterpillar 3056 E
Потужність	128
Діапазон швидкостей руху, км/год	9,8-40,0
Місткість баків, л: основного чистої води	2750 250
Ширина захвату штанги, м	18,3/24,4
Діапазон регулювання штанги по висоті, см: нижнє положення верхнє положення	58-200 99-244
Маса обприскувача, кг: пустого з розчином	8165 10866

\* Примітка: Корпорація AGCO пропонує обприскувачі з двигунами Perkins.

## Технічна характеристика обприскувача ОПШ-3524

Показники	Значення показника
Ширина захвату штанги, м	24
Місткість бака, л	3500
Витрата робочої рідини: при обробці пестицидами, л/га	120-300
при внесенні рідких мінеральних добрив, кг/га	200-400
Діапазон регулювання по висоті, мм	500-1900
Робоча швидкість руху, км/год	6-10
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм	5600x2500x3600
Маса, кг	2250
Агрегується з тракторами, кл.	1,4; 2

Обприскувач ОПШ 3524 оснащений комплектуючими складовими провідних європейських фірм. Він має дистанційний пульт керування. Повний гідропривід штанги дає змогу регулювати висоту підйому, переводити її з транспортного в робоче положення і навпаки. Завдяки маятниковому механізму штанги забезпечується автоматичне копіювання мікрорельєфу поля.

За окремим замовленням базова модель може додатково комплектуватись пінним маркером або навігаційною системою, міксером-змішувачем робочих рідин в баку обприскувача та комп'ютерною установкою.

За техніко-експлуатаційними показниками роботи обприскувач ОПШ-3524 наближається до кращих зарубіжних аналогів, але значно дешевший за них.

В передзбиральний період посіви ріпаку обприскують авіаційно склеювачами стручків. Найкращі результати дають синтетичні склеювачі типу "Еластік"(США), проте вони дорожчі за природні (наприклад "Ньюфілм"(США)).

При вологості близько 25% (темно-коричневий колір насіння) забур'янені посіви скошують у валки зерновими жатками і у міру підсихання підбирають зернозбиральними комбайнами.

Пряме комбайнування ріпаку починають до початку повної стиглості при вологості насіння 10-15%.

Мінімальні втрати і пошкодження насіння мають місце за комбайнами роторного типу (CR 9080 NEW HOLLAND), (MF 9790 MASSEY FERGUSON), (AFX 8010 CASE), (9880 STS JOHN DEERE) та ін., обладнані спеціальними пристроями типу ПР-6,7-04.

Ріпаковий ворох очищають на стаціонарних зерноочисних агрегатах

типу ЗАВ-25, КЗС-25Ш, КЗС-40 чи пересувних машинах ОВС-25. Для тривалого зберігання вологість насіння слід довести до 8 %. Вихід ріпакової олії становить близько 40%, а шроту з насіння – понад 50 %.

Нами розраховано експлуатаційну потребу в комплексах машин для виробництва озимого ріпаку на площі 1000 га за двома критеріями – мінімуму приведених витрат і затрат праці. На кожній операції технологічного процесу використовувалось до десяти конкуруючих агрегатів. Розрахунки виконано за програмою і методикою кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування та збирання ріпаку наведено в табл. 7.

Таблиця 7

Рациональний склад комплексів машин для вирощування та збирання озимого ріпаку в зоні Лісостепу України

Площа-1000 га. Урожайність продукції, т/га: основної-3, побічної-12

Техніка		Кількість машин у комплексі, обґрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	приведених витрат	затрат робочого часу
Трактори	Джон Дір 8430	-	3
	Джон Дір 7530	-	3
	ХТЗ-17022	7	-
	MF 5435	-	2
	МТЗ-80.1	5	-
Автомобілі	КамАЗ-45144	-	3
	КамАЗ-45143	3	-
	КамАЗ-5320	2	2
	ГАЗ-3309	1	1
Навантажувачі	MANITOU мод. MLT 731T	-	1
	ПС-0,5/0,8	1	-
	Spinnekor	-	1
	НЗ-20	1	-
	ЗШ-3*	1	1

Причіп	ГКБ-8350	1	1
Плуги	Diamant 8 6k	-	3
	ПО-5	5	-
Дискові борони	Diskover XM	-	2
	БДТ-7,0А	3	-
Комбіновані агрегати	К 600 PS	-	4
	АП-6	5	-
Машини для внесення добрив	MDS 935M	-	1
	МВУ-6	1	-
	РЖТ-4**	1	1
Машини для захисту рослин	SPRA-Coupe 7650	-	1
	ОПШ-3524	2	-
	МОБИТОКС-С	-	1
	ПК-20	1	-
Сівалки	Great Pleines 2N 3010	-	3
	Клєн-6П	4	-
Зернозбиральні комбайни	Джон Дір 9880 STS	-	5
	AGROS-530	8	-
Пристрої до комбайнів	ПР-6,7-04	-	5
	ПР-6	8	-
Комплекс зерноочисний сушільний	КЗС-40	1	1

**Примітка:** \* - завантажувальний шнек ЗШ-3 монтується на автомобілі ГАЗ-3309;  
 \*\* - машина РЖТ-4 використовується для транспортування води до оприскувачів.

Як видно з табл. 8, до складу комплексу машин, обґрунтованому за критерієм мінімуму приведених витрат, входить техніка вітчизняна і країн СНД, а за мінімумом затрат робочого часу(праці) – в основному більш продуктивна і надійна країн дальнього зарубіжжя.

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин подано в табл. 8.

**Економічні показники використання комплексів машин  
для вирощування та збирання озимого ріпаку**

Критерій обґрунтуван- ня комплексу машин	Показники (з розрахунку на гектар)				
	Витрата палива, кг	Затрати робочого часу, год.	Капітальні вкладення, грн.	Приведені витрати, грн.	Прямі експлуатаційні витрати, грн.
Приведені витрати	76,46	3,74	7198,69	2700,83	3079,957
Затрати робочого часу	72,30	2,69	11653,98	3970,42	4222,408

**Примітка:** витрати коштів за умови курсу ум.од., рівному 13 грн.

Наведені дані (табл. 8) свідчать, що використання комплексу машин на базі вітчизняної техніки і країн СНД порівняно з технікою країн дальнього зарубіжжя дає можливість зменшити майже в 1,6 рази капітальні вкладення, 1,5 рази – приведені витрати і в 1,4 рази – прямі експлуатаційні витрати, проте потребують більше близько 39% затрат робочого часу(праці) і 6% - витрати палива.

Придбання того чи іншого комплексу машин для вирощування та збирання ріпаку обумовлюється в основному обсягом виробництва і фінансовими можливостями підприємства.

### Література

1. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М. та ін.]. – К.: Видавничий центр НАУ, 2004. – 151с.
2. Проектування технологічних процесів у рослинництві: Навчальний посібник/ В.Д.Гречкосій, В.Д.Войтюк, Р.В.Шатров та ін. – Видавець: ПП Лисенко М.М.. 2014. – 392с.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного Регіону України / Редкол.: М.В.Зубець, В.П.Ситник, В.О.Круть та ін.. – К.: Урожай, 2004. – 560 с.
4. Гречкосій В.Д. Сучасна вітчизняна техніка для мінімального обробітку ґрунту // Агроном, №3 (18), листопад, 2007.
5. Гречкосій В.Д. Техніка для ґрунтозахисного землеробства та ефективність її використання // «Економіка АПК», №6, 2008.
6. Гречкосій В.Д., Волошин І.С. Сучасна вітчизняна посівна техніка // Сучасні аграрні технології, №2, лютий 2013. – С. 56-59.
7. Гуков Я.С. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко – технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації



- обробітку ґрунту в умовах України. – Видання друге. Доповнене. – К.: ДІА, 2007. – 276с.
8. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур /За ред. В.В.Лихочвора, В.Ф.Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ «Українські технології», 2010. – 1088с.
  9. Саблук П.Т. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України / За ред. П.Т.Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є.Мазнева. – 2-е вид., доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 720 с.