

**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ В  
ЗЕМЛЕРОБСТВІ ГОСПОДАРСТВ РІЗНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІВНЯ  
В ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ**

**Ковтун Ю.І., д.с-г.н., акад. ІАУ, проф., Харченко С.О., к.т.н., доц.,  
Циганенко М.О., к.т.н., доц., Анікєєв О.І., к.т.н., доц.,  
Фесенко Г.В., к.т.н., доц., Романашенко О.А., доц.,  
Красноруцький О.М., ст. викл., Качанов В.В., інж.**

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка*

*В статті наведені результати аналізу машиновикористання в землеробстві в залежності від технологічних рівнів господарств по основних сільськогосподарських культурах.*

**Стан питання, проблема і завдання.** Попередніми дослідженнями технологічних рівнів господарств в 2010 р. було встановлено на прикладі Золочівського району (Північно-Східний Лісостеп) Харківської області, що всі господарства поділяються за трьома основними технологічними рівнями: низький (НТР 1-4 бали), середній (СТР 5-7 балів) і високий (ВТР 8-9 балів)[1]. Їх співвідношення у відсотках мало такий вигляд (НТР):(СТР):(ВТР) = 65:23:12.

При цьому, враховуючи велику кількість господарств, у групі НТР було виділено підгрупу найнижчого технологічного рівня (ННТР), яка складала 19%. Аналіз груп господарств, проведений фахівцями з економіки, показав, що ці групи відрізняються і за показником ресурсозабезпечення [2].

Тому має місце проблема, як зменшити кількість господарств в групі НТР, особливо в підгрупі ННТР, де є господарства низькорентабельні та нерентабельні, збиткові, яких в районі 19%.

Враховуючи суттєву роль техніки в сучасному індустріальному землеробстві, було постановлено завдання дослідити машиновикористання в трьох групах технологічних рівнів. Це дозволить розробити рекомендації з підвищення технологічного рівня господарств та встановлення варіантів технології і техніки, які є на практиці.

**Методика дослідження.** Об'єктом дослідження передбачалося вибрати три господарства – по одному з кожної групи технологічного рівня (табл. 1).

Так як не всі господарства були згодні на оприлюднення своїх даних, тому введене умовне позначення. До групи низького технологічного рівня (НТР) віднесли господарство №8 за умовним списком, оцінене в 4 бали за 9-бальною шкалою (середня врожайність – мала площа), де 1550 га зернових і зернобобових мали врожайність до 50ц/га.

Два господарства за номером 12 та 3 віднесені до групи високого технологічного рівня, близькі за оцінкою відповідно у 8 і 9 балів. Їх привабливість для дослідження полягала в тому, що в них сіяли цукрові буряки,

які мають специфічну технологію і техніку. Тому, з врахуванням рекомендацій районного керівництва та за зручністю доступу до полів, були вибрані ці господарства. А так як вони відрізнялися за бальною оцінкою, то відповідно при дослідженнях їх розглядали як господарства середнього технологічного рівня (СТР) – №12 та високого технологічного рівня (ВТР) – №3. В подальшому ця гіпотеза підтвердилася даними досліджень 2011 року.

Таблиця 1 – Господарства Золочівського району Харківської області, що вибрані для дослідження

№ господарства за списком	Оцінка за 9-ти бальною шкалою	Група технологічного рівня	Підгрупи		Дані по зернових і зернобобових за 2008 р.	
			За площею: мала (м), середня (с), висока (в)	За врожайністю: мала (м), середня (с), висока (в)	Площа, га	Врожайність, ц/га
8	4	НТР	М	С	1394	39
12	8 (7)	ВТР (СТР)	С	В	1550	51
3	9	ВТР	В	В	4392	47

По кожному господарству, крім загальної характеристики за площами посівів, наявності тваринництва, фіксувалися по основних культурах в 5-ти обов'язкових процесах технологічні операції, техніка. По можливості також встановлювали показники якості виконання робіт, а по деяких технічних засобах визначалися продуктивність та витрати пального.

Під час збирання врожаю перед роботою збиральної техніки визначалися по деяких сільгоспкультурах біологічна врожайність і коефіцієнт реалізації біопотенціалу, як один із важливих показників загального рівня технології [3, 4]. Всі визначення і аналізи проводилися в порівнянні по групах технологічних рівнів господарств.

Експериментальні дані оброблялися методами математичної статистики і визначалися середні ( $\bar{x}$ ), помилка середньої ( $\pm m$ ), середньоквадратичне відхилення ( $\pm S$ ) за таблицями [3].

**Результати дослідження.** Форми господарювання, основні напрямки виробництва, загальні площі посівів і наявність тваринництва наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Загальна характеристика господарств трьох технологічних рівнів Золочівського району в 2011 році

Назва показника	Технологічні рівні господарств		
	НТР	СТР	ВТР
Форма господарювання	ТОВ	СВК	Агрофірма
Основний напрямок	зерново-тварин.	зерново-тварин.	зерново-тварин.
Площа посівів, га	3000	3027	6000
Тваринництво (голів): КРС свинарство	200	800	900
	350	1200	-

Як видно з таблиці, всі три господарства різні за формами господарювання, однакові за напрямками господарювання (зерно-тваринницькі). Площі посівів найбільші в господарстві ВТР (6 тис.га), майже порівну у НТР і СТР (по 3 тис.га). Розвинуте тваринництво дозволяє господарству вносити органічні добрива при основній підготовці ґрунту.

За площами посівів основних польових культур господарства характеризуються показниками, які приведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Площі посівів основних сільгоспкультур в господарствах трьох технологічних рівнів Золочівського району в 2011 році

Назва культури	Дані по господарствах					
	га			% до загальної площі		
	НТР	СТР	ВТР	НТР	СТР	ВТР
Пшениця озима	630,0	750,0	2000,0	21,0	24,8	33,3
Ячмінь ярий	420,0	250,0	300,0	14,0	8,3	5,0
Кукурудза на зерно	500,0	300,0	1300,0	16,7	9,9	21,7
Соняшник	450,0	519,0	1200,0	15,0	17,1	20,0
Цукрові буряки	-	200,0	200,0	-	6,6	3,3
Всього зернові + технічні	2000	2019	5000	66,7	67,0	83

З таблиці 3 видно, що основні культури розподілені за площею майже рівномірно, хоча є деякі переваги озимої пшениці (21,0-33,3%). В господарствах (СТР і ВТР) вирощують цукрові буряки на незначній площі – по 200 га, що складає для СТР 6,6%, ВТР – 3,3%. В цілому зернові і технічні культури вирощують майже на 70% (НТР, СТР) та 80% (ВТР) від посівної площі.

Крім основних культур, в господарстві НТР вирощується кукурудза на силос, гречка, горох, овес, просо, картопля і багаторічні трави. В господарстві СТР - кукурудза на силос, гречка, просо, горох і овес, а також трав'яні культури, а в господарстві ВТР – пшениця ярова, овес, кукурудза на силос, гречка, горох, соя, багаторічні трави. Характеристика технологічних процесів по основних культурах представлена в таблиці 4.

Як видно, у всіх трьох господарствах маємо майже однакові технологічні процеси за операціями. Техніка застосовується як вітчизняна, так і зарубіжна. Перед сівбою просапних – кукурудзи, соняшнику і цукрового буряку – проводиться передпосівний обробіток ґрунту. Сівба кукурудзи і соняшнику в господарствах НТР і СТР проводиться з міжряддям 70см, а в господарстві ВТР соняшник, як і цукровий буряк, висівали з міжряддям 45 см. З таким же міжряддям вирощувалися буряки в господарстві СТР.

На догляді за рослинами всіх головних культур проводили тільки обприскування. Міжрядний обробіток ґрунту на просапних культурах не проводився, що і призвело, як побачимо далі, до сильного ущільнення ґрунту. За високої твердості (до 100 кг/см<sup>2</sup>) спостерігалось зниження якості викопування коренеплодів буряку, а втрати складали 18-19%. Головні показники якості при виробництві основних с.-г. культур господарств трьох рівнів визначалися при сівбі та збиранні врожаю.

Таблиця 4 – Оснащеність технікою технологічних процесів з виробництва основних сільгоспкультур в господарствах трьох технологічних рівнів Золочівського району в 2011 р.

Назва процесу (операції)	Техніка в господарствах		
	НТР	СТР	ВТР
1	2	3	4
<b><i>Пшениця озима</i></b>			
1. Підготовка насіннєвого матеріалу	не відома	не відома	не відома
2. Основна підготовка ґрунту: - внесення органічних добрив - внесення мінеральних добрив - глибокий обробіток	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+ МВУ-900 New Holland +обертовий плуг Manager C 8T	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+ МВД-900 New Holland +обертовий плуг Manager C 8T	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+МВД-900 New Holland+ обертовий плуг Multi-Master 1124ET
3. Сівба: - передпосівний обробіток ґрунту - сівба	New Holland+3КПС-4 MT3-80+ СЗ-5,4	-  MT3-80+ СЗ-5,4	-  MT3-80+СЗ-5,4; New Holland+Морис
4. Догляд за рослинами (обприскування рослин)	MT3-80+ОП 2000-01	MT3-80+ОП 2000-01	MT3-80+МАР-II
5. Збирання врожаю	Дон-1500	Дон-1500; Case-5088	Дон-1500; Lexion-560
<b><i>Ячмінь яровий</i></b>			
1. Підготовка насіннєвого матеріалу	не відома	не відома	не відома
2. Основна підготовка ґрунту: - внесення органічних добрив - внесення мінеральних добрив - глибокий обробіток	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+ МВУ-900 New Holland +обертовий плуг Manager C 8T	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+ МВД-900 New Holland +обертовий плуг Manager C 8T	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+МВД-900 New Holland+ Multi-Master 1124ET
3. Сівба	MT3-80+ СЗ-5,4	MT3-80+ СЗ-5,4	MT3-80+СЗ-5,4;
4. Догляд за рослинами (обприскування рослин)	MT3-80+ОП 2000-01	MT3-80+ОП 2000-01	MT3-80+МАР-II
5. Збирання врожаю	Дон-1500Б	Дон-1500Б Case-5088	Дон-1500Б; Lexion-560
<b><i>Кукурудза на зерно</i></b>			
1. Підготовка насіннєвого матеріалу	завод	завод	завод
2. Основна підготовка ґрунту: - внесення органічних добрив - внесення мінеральних добрив - глибокий обробіток	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+ МВУ-900 New Holland +обертовий плуг Manager C 8T	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+ МВД-900 New Holland +обертовий плуг Manager C 8T	T-150K+ПРТ-10 MT3-80+МВД-900 New Holland+ Multi-Master 112

## Продовження таблиці 4

1	2	3	4
3. Сівба: - передпосівний обробіток ґрунту  - сівба;	New Holland +3КПС-4 MT3-80+ СТВТ- 12/8М	Т-150-«Європак»  MT3-80+ СТВТ- 12/8М	Т-150К+2КПС-4  MT3-80+Kinze New Holland+ Metro 16 MTR
4. Догляд за рослинами (обприскування рослин)	MT3-80+ОП 2000-01	MT3-80+ОП 2000- 01	MT3-80+МАР-II
5. Збирання врожаю	Дон-1500Б John Deer W650	Дон-1500Б Case-5088	Lexion-560
<b>Соняшник</b>			
1. Підготовка насінневого матеріалу	завод	завод	завод
2. Основна підготовка ґрунту: - внесення органічних добрив - внесення мінеральних добрив  - глибокий обробіток	Т-150К+ПРТ-10 MT3-80+ МВУ-900  New Holland +обертовий плуг Manager С 8Т	Т-150К+ПРТ-10 MT3-80+ МВД-900  New Holland +обертовий плу Manager С 8Т	Т-150К+ПРТ-10 MT3-80+МВД-900  New Holland+ Multi-Master 112
3. Сівба: - передпосівний обробіток ґрунту  - сівба	New Holland +3КПС-4 MT3-80+ СТВТ- 12/8М	Т-150-«Європак»  MT3-80+ СТВТ- 12/8М	Т-150К+2КПС-4  MT3-1025+Кинзе New Holland+Metro- 24 MTR
4. Догляд за рослинами (обприскування рослин)	MT3-80+ОП 2000- 01	MT3-80+ОП 2000- 01	MT3-80+МАР-II
5. Збирання врожаю	Дон-1500Б John Deer W650	Дон-1500Б Case-5088	Лексион-460
<b>Цукровий буряк</b>			
1. Підготовка насінневого матеріалу	завод	завод	завод
2. Основна підготовка ґрунту: - внесення органічних добрив; - внесення мінеральних добрив; - глибокий обробіток	x x x	Т-150К+ПРТ-10 MT3-80+ МВД-900 New Holland +обертовий плуг Manager С 8Т	Т-150К+ПРТ-10 MT3-80+МВД-900 New Holland+ Multi-Master 112
3. Сівба: - передпосівний обробіток ґрунту - сівба	x x	Т-150-«Європак» MT3-80+ СТВТ- 12/8М	Т-150-«Європак» New Holland + Metro-24 МТ
4. Догляд за рослинами (обприскування рослин)	x	MT3-80+ ОП 2000-01	MT3-80+МАР-II
5. Збирання врожаю	x	Moreau Lectra-V2	Moreau Lectra-V2

Привертають увагу мінімальні втрати при збиранні врожаю зернових культур (пшениці і ячменю) незалежно від рівня господарств – по 0,5 - 0,56% за комбайнами далекого зарубіжжя і до 1% за російськими «Дон-1500Б». По соняшнику, за останніми, втрати становлять біля 3%, а за іншими лише 0,39%.

Найбільші втрати при збиранні врожаю цукрових буряків – до 17-19% (89,3...111,7 ц/га). Головними причинами втрат, з одного боку, була висока твердість ґрунту в період збирання врожаю (8-9 МПа, тобто 80-90кг/см<sup>2</sup>), а з другого - те, що для збирання врожаю застосовувалися зарубіжні збиральні машини Moreau Lectra-V2, які забезпечують достатню якість при роботі на легких ґрунтах і майже непрацездатні в таких складних умовах. В цих умовах були б досить ефективні вітчизняні корнезбиральні машини КС-6, які на відміну від зарубіжних, пристосовані саме для умов високої твердості ґрунту, у яких передбачено довантаження виконуючої рамки. Необхідно зазначити, що така висока твердість ґрунту перед збиранням врожаю стала результатом не тільки погодних умов, але й результатом сучасних технологій вирощування без застосування міжрядних обробітків ґрунту на протязі періоду вирощування.

Організаційні негаразди, на жаль, не дозволили визначити більшість показників якості роботи техніки на вирощуванні сільгоспкультур, але кінцевий результат – врожайність – дозволяє стверджувати, що різниця між господарствами НТР, СТР і ВТР суттєва майже по всіх основних культурах, за майже однакових технологій і за рівнозначної техніки. Це свідчить про різні рівні технологічної дисципліни по строках і якості виконання робіт. Закономірно, чим вищий технологічний рівень господарства, тим у більшості культур вища врожайність.

В таблиці 5, приведені біологічна і фактична врожайність основних сільгоспкультур, коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП), як важливий показник рівня агротехніки.

Таблиця 5 – Врожайність і КРБП основних с.-г. культур в досліджуваних господарствах трьох технологічних рівнів Золочівського району в 2011 році

Назва культури	Біопотенціал	Врожайність, ц/га						КРБП					
		Біологічна			Фактична			Перед збирання врожаю			Фактична		
		НТ Р	СТР	ВТР	НТ Р	СТР	ВТР	НТ Р	СТ Р	ВТ Р	НТ Р	СТ Р	ВТ Р
Пшениця озима	55,0	36,5	49,5	66,7	31,1	38,4	52,3	0,66	0,90	1,2	0,56	0,70	0,95
Ячмінь ярий	39,0	19,4	30,2	-	29,7	30,1	32,5	0,50	0,77	-	0,76	0,77	0,83
Кукурудза на зерно	88,0	91,2	98,3	116,2	93,0	100,6	96,4	1,04	1,12	1,32	1,06	1,14	1,09
Соняшник	24,0	26,6	34,2	41,7	25,0	31,6	42,0	1,11	1,42	1,74	1,04	1,32	1,75
Цукрові буряки	516	-	471,6	653,4	-	212,0	285,0	-	0,91	1,26	-	0,41	0,55
Умовно-серед. (без)	х	х	х	х	44,7	50,2	55,8	х	х	х	0,85	0,98	1,15

буряка)													
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Як видно з даних таблиці 5, по-перше, наявна значно нижча фактично зібрана врожайність від вирощеної біологічної майже по всіх основних сільгоспкультурах, крім кукурудзи на зерно, де факт навіть дещо вищий. Це свідчить в основному про низький технологічний рівень післязбиральної обробки і зберігання врожаю, а по кукурудзі – біологічна врожайність визначалася лише по одному полю, в той час як ця культура розміщувалася на декількох полях.

Величина КРБП перед збиранням врожаю основних культур становила від 0,50 (пшениця озима) до 1,74 (соняшник). Такий високий рівень пояснюється досить сприятливими за опадами і температурою цьогорічними умовами вирощування, а також використанням в господарствах гібридів зарубіжної селекції з високим рівнем біопотенціалу. Особливо це мало місце по кукурудзі на зерно (1,04-1,32) і по соняшнику (1,11-1,74).

За майже однакових технологій вирощування і збирання врожаю основних зернових і технічних сільгоспкультур за кінцевими результатами – за біологічною і фактичною врожайністю та за передзбиральним і фактичним КРБП – господарства трьох рівнів відрізнялися суттєво. Якщо взяти біологічну врожайність пшениці озимої в господарстві НТР за 100%, то в господарстві СТР вона дорівнює 136%, а ВТР – 183%. Відповідно по інших культурам: по кукурудзі СТР – 108%, ВТР – 127%; по соняшнику СТР – 142%, ВТР – 173%. Фактична врожайність в порівнянні з господарством НТР по пшениці в господарстві складає СТР – 123%, ВТР – 168%, по кукурудзі відповідно СТР – 108%, ВТР – 104%, по соняшнику СТР – 126%, ВТР – 168%. Майже по всіх основних культурах закономірно КРБП відрізняється як в передзбиральний період, так і по факту: чим вищий технологічний рівень, тим вищий рівень КРБП.

Визначення показників продуктивності і витрат пального, яке було проведене при дослідженнях, показало наявні переваги техніки з далекого зарубіжжя.

Так при збиранні врожаю пшениці продуктивність Дон-1500Б склала 2,66-3,65 га/год, а John Deere 4,53 га/год; на ячмені Дон-1500Б - 2 га/год, Lexion-560 - 5,6 га/год; на соняшнику Дон-1500Б за годину збирає 3,42-3,69 га, а Case і Lexion-560 відповідно 4,60 і 4,86 га.

Різниця в продуктивності сівалок на цукрових буряках пояснюється шириною захвату: СТВТ-12/8М – 12-рядна 3,88 га/год, GASPARDO SP Dorada 12 24-рядна 9,02 га/год.

## Висновки

1. Проведені дослідження дозволили встановити сучасний стан технологічних процесів по основних сільгоспкультурах, їх технічну оснащеність, що може бути основою для розробки блочно-варіантної системи машиновикористання в землеробстві.

2. Основними сільгоспкультурами в господарствах трьох технологічних рівнів є пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза на зерно і соняшник, а в господарствах СТР і ВТР також цукровий буряк: посівна площа зернових і технічних культур складає 67-83% від всіх посівів; найбільша частка озимої пшениці (33%) у господарстві ВТР, найменша (3%) під цукровим буряком.
3. Наявність в господарствах тваринництва дозволяє вносити органічні добрива для поповнення балансу гумусу в ґрунті і в поєднанні з міндобривами забезпечувати високу врожайність.
4. Господарства різних технологічних рівнів застосовують майже аналогічні технології з мінімальною кількістю технологічних операцій, при цьому на догляді застосовують лише обприскування проти бур'янів, шкідників і хвороб. Відсутність міжрядного обробітку при вирощуванні цукрових буряків призвела до значного ущільнення ґрунту.
5. В господарствах різних технологічних рівнів застосовують техніку як вітчизняного виробництва, так і зарубіжну.
6. За показниками якості роботи техніки господарства НТР, СТР і ВТР особливо не відрізнялися: висока якість була на збиранні врожаю зернових - втрати складали від 0,5 до 1,21%, дещо більші, хоч все ж незначні, по соняшнику до 3%; найбільші втрати врожаю були при збиранні коренеплодів, сягаючи 17-19% (89,3-111,7 ц/га). Це пояснюється високою твердістю ґрунту (до 100 кг/см<sup>2</sup>) і непристосованістю до таких умов зарубіжних бурякозбиральних комбайнів.
7. КРБП відрізняється перед збиранням врожаю і за фактично зібраним врожаєм по господарствах трьох технологічних рівнів. Чим вищий технологічний рівень, тим вищий рівень КРБП. КРБП (без буряків) в середньому склав НТР – 0,85; СТР – 0,98; ВТР – 1,15. Надзвичайно високий вирощений врожай для Харківщини по цукрових буряках (СТР – 471,6 ц/га, ВТР – 653,4 ц/га) був більше як наполовину втрачений при збиранні, зберіганні і навантаженні.

### **Список використаних джерел**

1. Ковтун Ю.І. Рівні ефективності машиновикористання в землеробстві на прикладі господарських об'єктів Золочівського району Харківської області / Ю.І. Ковтун, М.О. Циганенко, О.М. Красноруцький, В.В. Качанов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Вип. 107. т.1. – Харків: ХНТУСГ, 2011. – С. 40 - 44.
2. Ковтун Ю.І. Методологія оцінки господарств за рівнями технології і ресурсів/ Ю.І. Ковтун // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інженерної конференції «Ринкова трансформація економіки: стан, проблеми, перспективи». Т.2. – Харків: ХНТУСГ, 2011. - С. 6 - 9.
3. Мазоренко Д.І. Проектні розробки перспективної технологічної блочно-варіантної системи машиновикористання в землеробстві / Д.І. Мазоренко, Ю.І. Ковтун, С.О. Харченко // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Вип. 93.



т.1. – Харків: ХНТУСГ, 2010. – С. 5 - 11.

4. Ковтун Ю.І. Проблема ефективного машиновикористання в землеробстві за різних технологічних рівнів господарств / Ю.І. Ковтун, С.О. Харченко // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Вип. 107. т.1. – Харків: ХНТУСГ, 2011. – С. 5-8.

#### **Аннотация**

### **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ МАШИНОИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ХОЗЯЙСТВ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ**

Ковтун Ю.И., Харченко С.А., Цыганенко М.А., Аникеев А.И., Фесенко Г.В.,  
Романашенко А.А., Красноручский А.Н., Качанов В.В.

*В статье приведены результаты анализа машиноиспользования в земледелии в зависимости от технологических уровней хозяйств по основным сельскохозяйственным культурам.*

#### **Abstract**

### **AN ANALYSIS OF RESULTS OF RESEARCHES OF MACHINERY USEGE IN AGRICULTURE OF ECONOMIES OF DIFFERENT TECHNOLOGICAL LEVEL IN FOREST-STEPPE AREA**

Y. Kovtun, S. Kharchenko, M. Tsyganenko, A. Anikeev, G. Fesenko  
A. Romanashenko, A. Krasnorutskyi, V. Kachanov

*In the article was given results of analysis of machinery usage in agriculture depending on the technological levels of economies on basic agricultural cultures.*