

УДК 631.51:631:582:633.18 (477.72)

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ РИСУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**А.В. ПОЛЄНОК**

Інститут рису НААН України

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток сільськогосподарського виробництва спрямований на підвищення рівня інтенсифікації, збереження родючості ґрунтів та збільшення обсягів продукції землеробства. Перспективність цього напрямку багато в чому визначається новими вимогами, пов'язаними як з ростом економічних показників, так і з загостренням екологічних та енергетичних проблем, вирішення яких обумовлено значною мірою необхідністю застосування науково-обґрунтованих зональних технологій. Одним з важливих напрямків підвищення продуктивності галузі рисівництва є правильний добір попередників, доз добрив та способів основного обробітку ґрунту з урахуванням їх впливу на родючість ґрунту, урожайність та якість продукції. В системі основного обробітку ґрунту перспективним є варіант заміни найбільш енергоємної операції – глибокої оранки на дискування без зниження урожайності сільськогосподарських культур [1, 2, 3]. Основний обробіток ґрунту вважається найбільш енергоємним і трудомістким прийомом в технології вирощування зернових культур і на сучасному етапі недостатньо відповідає вимогам максимального накопичення та збереження вологи, енергозбереження і мінімального впливу на ґрунт і навколишнє середовище. У зв'язку з цим, вивчення комплексу агроприйомів, таких як застосування добрив та оцінка попередників на фоні різних способів основного обробітку ґрунту дозволяє встановити закономірності формування оптимальної, найбільш економічно та екологічно доцільної моделі агроценозу і отримання високого врожаю та якості зерна. Дослідження комплексу базових технологічних прийомів в сівозміні представляють значний теоретичний і практичний інтерес для вирішення проблем у рисівництві.

**Завдання і методика досліджень.** Метою роботи є розробка комплексу організаційних та технологічних заходів щодо оптимізації попередників, доз добрив та ресурсозберігаючих способів обробітку ґрунту, визначення їх впливу на агрофізичні параметри, забур'яненість посівів, урожайність та якість зерна культур рисової сівозміни.

Дослідження проводили на дослідному полі Інституту рису НААН України протягом 2009-2011 рр. Згідно агрокліматичного районування територія відноситься до зони південного Степу.

Джерело води для зрошення – Краснознам'янський канал.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений лучно-каштановими залишково-солонцюватими поверхнево-глеюватими ґрунтами. За механічним складом ґрунту середньо суглинкові. Вміст гумусу в орному шарі становить 2,1%, основних поживних речовин: доступних форм азоту – 4,5 мг/100 г абсолютно сухого ґрунту, рухомих форм фосфору – 3,5 мг/100 г, обмінного калію – 22 мг/100 г ґрунту.

Схема дослідження передбачала вивчення трьох факторів:

Фактор А – основний обробіток ґрунту ( оранка на глибину 20-22 см, дворазове дискування на гли-

бину 10-12 см.); фактор В – дози внесення азотних і фосфорних добрив ( $N_{120}P_{40}$ ,  $N_{90}P_{30}$ ,  $N_{60}P_{20}$ ); фактор С – попередники (пшениця озима, ячмінь ярий + просо, соя).

Повторність дослідів п'ятиразова. Загальна площа ділянки – 64,4 м<sup>2</sup>, облікова – 56,0 м<sup>2</sup>.

Чергування культур у сівозміні наступне:

1 – озима пшениця, 2 – рис, 3 – ярий ячмінь + просо (післяжнивно),

4 – рис, 5 – соя, 6 – рис.

В дослідках висівали районовані в Херсонській області сорти: рису – Україна – 96, пшениці озимої – Росинка, сої – Аполон, ячменю – Достойний, проса – Золотисте,.

Азотні мінеральні добрива вносили у вигляді сульфату амонію, фосфорні – суперфосфату під передпосівну культивування.

Закладення дослідів з вивчення способів основного обробітку ґрунту виконувалось наступними агрегатами: полицева оранка – навісним плугом ПН-5-35, мілкий дисковий – бороною дисковою важкою БДТ-7. Внесення гербіцидів під всі культури проводили залежно від фітосанітарної ситуації.

Для вивчення динаміки родючості ґрунту під час сівби та перед збиранням урожаю відбиралися змішані зразки ґрунту на всіх варіантах дослідів з шару ґрунту 0 – 20см.

Фенологічні спостереження за темпами росту і розвитку культур сівозміни проводилися на всіх варіантах дослідів. При цьому відмічалися настання фаз розвитку рослин, проходження міжфазових періодів, та тривалість вегетаційного періоду кожної культури сівозміни.

У фазу повних сходів та перед збиранням врожаю проведено визначення густоти рослин та забур'яненості посівів кожної культури шляхом накладання рамок 0,25 м<sup>2</sup> у десяти місцях у дворазовому повторенні на кожному варіанті.

Відбір модельних снопів проводили перед збиранням урожаю на залікових ділянках. За пробними снопами визначали висоту рослин, кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>, співвідношення зерно : солома, масу 1000 зерен, біологічний урожай.

Збирання урожаю проведено шляхом прямого комбайнування комбайном „Янтар”. Урожайні дані приведені до стандартних показників: 100% чистоти та 14% вологості зерна обчислені методом дисперсійного аналізу.

**Результати досліджень.** Відомо, що засміченість сільськогосподарських угідь бур'янами сильно ускладнює проведення сільськогосподарських робіт. Основна шкода, заподіяна бур'янами сільськогосподарському виробництву, полягає не тільки в різкому зниженні урожаю сільськогосподарських культур, але і в погіршенні якості одержуваної продукції та збільшенні її собівартості. Витрати на контроль їх чисельності складають приблизно 30% від усіх витрат.

В наших дослідках було проведено вивчення впливу основного обробітку ґрунту, доз добрив та по-

передників на забур'яненість посівів в сівозміні. Структуру забур'яненості посівів визначали за допомогою маршрутних обстежень. Визначення чисельності бур'янів проводили за допомогою кількісного методу обліку.

Нами встановлено, що у фазу сходів по попереднику ячмінь ярий з післяжнивними посівами проса та пшениці озимою різниця кількості бур'янів, в залежності від обробітку ґрунту, була несуттєва (табл. 1).

**Таблиця 1 – Видовий склад бур'янів у посівах рису після різних попередників (2009-2011 рр.)**

Варіант досліду	Видовий склад бур'янів шт./м <sup>2</sup>			
	гірчак перцевий	бульбо-очерет	плоскуха звичайна	разом
Ячмінь ярий				
Оранка+100%	4	–	8	12
Оранка+75%	2	–	13	15
Оранка+50%	1	2	12	15
Середнє	2	1	11	14
Дискування+100%	–1	–	22	22
Дискування+75%	1	–	16	17
Дискування+50%	1	–	13	14
Середнє	1	–	17	18
Соя				
Оранка+100%	72	–	12	84
Оранка+75%	48	–	14	62
Оранка+50%	62	–	11	73
Середнє	61	–	12	73
Дискування+100%	134	–	82	216
Дискування+75%	148	–	54	202
Дискування+50%	142	–	62	204
Середнє	141	–	67	207
Пшениця озима				
Оранка+100%	1	–	34	35
Оранка+75%	2	–	56	58
Оранка+50%	1	–	42	43
Середнє	1	–	44	45
Дискування+100%	–	–	41	41
Дискування+75%	1	–	47	48
Дискування+50%	1	–	51	52
Середнє	1	–	46	47

Після ячменю ярого з післяжнивним посівом проса та оранкою кількість бур'янів становила 14 шт./м<sup>2</sup>, тоді, як у варіанті дискування 18 шт./м<sup>2</sup>. Більше бур'янів було після пшениці озимої, їх кількість на оранці становила 45 шт./м<sup>2</sup>, а на дискуванні 47 шт./м<sup>2</sup>.

За видовим складом серед бур'янів переважає плоскуха звичайна (від 79 до 98 %).

На посівах рису, попередником якого була соя у варіантах з дискуванням чисельність бур'янів була максимальною та становила в середньому 207 шт./м<sup>2</sup> домінував гірчак перцевий, його кількість досягала 141 шт./м<sup>2</sup>, чисельність плоских становила 67 шт./м<sup>2</sup>. Після оранки чисельність бур'янів була в 2,8 рази меншою та становила в середньому 73 шт./м<sup>2</sup>, домінуючим видом також залишався гірчак перцевий.

Для контролю чисельності бур'янів в посівах рису було застосовано гербіцид Цитадель 25 ОД м.д. в нормі 1,5 л/га, що стримував їх розвиток до кінця вегетації.

Попередники в рисових сівозмінах, відіграють важливу роль в підвищенні урожайності рису, економії мінеральних добрив та зниженні собівартості продукції [4, 5].

Вплив попередників, норм добрив та обробітку ґрунту на формування урожайності рису представлено в таблиці (табл. 2).

Аналізуючи урожайність рису ми встановили, що найбільш істотний вплив на його урожайність має доза внесення мінеральних добрив, тоді як попередник і, особливо, спосіб основного обробітку ґрунту практично не впливають на цей показник.

Також у 2009-2011 рр. ми знову отримали підтвердження того, що мінімізація основного обробітку ґрунту не погіршує умов росту та розвитку рослин рису, що стосується добрив – рис добре реагує на максимальні дози після усіх попередників. Найвищий врожай в середньому за три роки було отримано після пшениці озимої у варіанті дискування 8,56 т/га, після сої 8,44 т/га, після ячменю ярого з післяжнивними посівами проса 7,93 т/га.

Для виявлення оптимальних варіантів обробітку ґрунту та доз внесення мінеральних добрив під культури рисової сівозміни нами проведена енергетична оцінка ефективності та доцільності їх впровадження.

Енергія, яка накопичена культурами сівозміни, оцінювалася в мегаджоулях (МДж). В енергетичні витрати по кожній технологічній операції включалися: заробітна плата, енергомісткість техніки, зрошувальної води, палива та добрив. Економія енергетичних витрат була визначена як різниця між сукупними енерговитратами за варіантами повного застосування фактору та його мінімізації.

Для більш повного виявлення ефективності ми порівнювали їх по енерговитратам на одержання одиниці кінцевого продукту, при цьому основним енергетичним показником було вибрано коефіцієнт енергетичної ефективності.

В результаті проведених розрахунків встановлено, що найбільш енергоємними операціями були оранка та внесення добрив. З загального обсягу енерговитрат на ці заходи припадає від 2% (оранка) до 21% (внесення добрив), тоді як на інші механізовані роботи приходилося близько 10 %.

**Таблиця 2 – Вплив попередників, обробітку ґрунту та норм внесення мінеральних добрив на урожайність рису, т/га (2009-2011 рр.)**

Попередник (Фактор А)	Рік	Обробіток ґрунту (Фактор В)						
		Оранка			Дискування			
		Норми добрив (Фактор С)						
		N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	
Соє	2009	8,10	7,23	6,80	8,00	7,26	6,66	
	2010	8,58	7,73	7,08	8,79	7,24	6,41	
	2011	8,63	8,21	8,25	7,73	8,18	7,85	
	Середнє	8,44	7,72	7,38	8,17	7,56	6,97	
Пшениця озима	2009	7,97	7,58	6,78	8,58	8,01	7,05	
	2010	8,29	7,77	7,44	8,80	8,30	7,30	
	2011	8,10	7,81	8,02	8,29	8,12	8,21	
	Середнє	8,12	7,72	7,41	8,56	8,14	7,52	
Ячмінь ярий + просо	2009	7,96	7,75	7,14	8,35	7,15	6,98	
	2010	7,41	6,88	6,13	7,68	6,49	6,05	
	2011	8,42	6,80	6,26	6,93	7,95	7,94	
	Середнє	7,93	7,14	6,51	7,65	7,20	6,99	
		HIP <sub>05</sub> A	HIP <sub>05</sub> B	HIP <sub>05</sub> C	HIP <sub>05</sub> AB	HIP <sub>05</sub> AC	HIP <sub>05</sub> BC	HIP <sub>05</sub> ABC
2009 р.		0,17	0,14	0,17	0,24	0,29	0,24	0,41
2010 р.		0,22	0,18	0,22	0,31	0,38	0,31	0,54
2011 р.		0,19	0,23	0,23	0,33	0,33	0,41	0,58

Енергетичний коефіцієнт технології вирощування рису низький через високі загальні енерговитрати, які становили від 55,9 ГДж/га у варіанті дискування і мінімальної дози добрив до 61,9 ГДж/га у варіанті оранки з максимальною дозою добрив.

Енергетичний коефіцієнт технології вирощування рису майже не змінювався за варіантами дослідів і коливався в межах 2,3-2,5. Це пояснюється прямою залежністю урожайності рису від дози внесених добрив.

Найменший енергетичний коефіцієнт було отримано у варіанті оранки в якості основного обробітку

ґрунту з мінімальною дозою добрив – 2,3. Витрати енергії у цьому варіанті становили 56,5 ГМДж/га, а загальна енергомісткість урожаю була 131,9 ГДж/га.

Найбільший енергетичний коефіцієнт при вирощуванні рису – 2,5 ми отримали у варіанті із дисковим обробітком і повною дозою добрив. Незважаючи на високі витрати енергії 61323,5 МДж/га це стало можливим завдяки чутливості рису до доз добрив. Завдяки високій дозі добрив під рис енергоємність урожаю склала 151074,7 МДж/га (табл. 3)

**Таблиця 3 – Енергетична оцінка технологій вирощування рису за різних способів обробітку і доз внесення добрив (2009-2011 рр.)**

Варіанти дослідів	Загальні енерговитрати, МДж/га	Загальна енергомісткість урожаю, МДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Оранка + 100% NPK	61964,5	151756,4	2,4
Оранка + 75% NPK	59234,5	139920,7	2,4
Оранка + 50% NPK	56504,5	131989,0	2,3
Дискування + 100% NPK	61323,5	151074,7	2,5
Дискування + 75% NPK	58593,5	141903,7	2,4
Дискування + 50% NPK	55863,5	133104,4	2,4

Якщо розглянути показники економічної ефективності вирощування рису за попередниками, то після пшениці озимої, в середньому за роки проведення досліджень, максимальний чистий прибуток у розмірі 14840,0 грн./га і рівнем рентабельності 137,0 % було отримано у варіанті з дисковим обробітком та повною дозою внесення мінеральних добрив. Також у варіанті з максимальною нормою мінеральних добрив, але з оранкою на глибину 20-22 см отримано максимальний чистий прибуток при вирощуванні рису після ячменю ярого з післяжнивними посівами проса та після сої. Після ячменю ярого з просом чистий прибуток склав 12873,9 грн./га, а рівень рентабельності досяг рівня 117,9 %. Після сої чистий прибуток було отримано у розмірі 14386,4 грн./га, рівень рентабельності був 131,6 % (табл. 4).

**Висновки.** Попередник та обробіток ґрунту є важливими агротехнічними методами контролю бу-

р'янів. Так, за даними наших досліджень зернові попередники в комплексі з оранкою знижували чисельність бур'янів майже вдвічі. Проте цього виявилось недостатньо для повного їх контролю, що в подальшому не виключає застосування хімічних засобів.

Аналізуючи урожайність та економічну ефективність вирощування рису, можемо сказати, що мінімалізація основного обробітку ґрунту не впливала на ефективність вирощування рису. Вищі показники економічної ефективності при вирощуванні рису по пшениці озимій та сої, де чистий прибуток склав 14840,0 грн. та 14386,4 грн./га відповідно. Економічна ефективність вирощування рису після сої і пшениці озимої практично однакові. Гіршим попередником для рису був ячмінь ярий + просо з сумою чистого прибутку – 12873,9 грн./га. Істотний вплив на величину економічних показників мала доза внесення мінеральних добрив (до 35 %).

Таблиця 4 – Показники економічної ефективності вирощування рису за різних способів обробітку і доз внесення мінеральних добрив (2009-2011 рр.)

Варіант	Валовий прибуток, грн.	Затрати, грн.	Чистий прибуток, грн.	Рівень рентабельності %
Попередник пшениця озима				
Оранка + N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	24360,0	10922,0	13438,0	123,0
Оранка + N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	23160,0	10524,2	12635,8	120,1
Оранка + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	22230,0	10123,1	12106,9	119,6
Дискування + N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	25680,0	10840,0	14840,0	137,0
Дискування + N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	24420,0	10436,7	13983,3	134,0
Дискування + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	22560,0	10029,2	12530,8	125,0
Попередник ячмінь ярий				
Оранка + N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	23790,0	10916,2	12873,9	117,9
Оранка + N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	21420,0	10501,6	10918,4	104,0
Оранка + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	19530,0	10092,3	9437,7	93,5
Дискування + N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	22950,0	10808,9	12141,2	112,3
Дискування + N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	21600,0	10405,9	11194,1	107,6
Дискування + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	20970,0	10011,0	10958,0	109,5
Попередник соя				
Оранка + N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	25320,0	10933,6	14386,4	131,6
Оранка + N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	21420,0	10501,6	10918,4	104,0
Оранка + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	19530,0	10092,3	9437,7	93,5
Дискування + N <sub>120</sub> P <sub>40</sub>	24510,0	10826,6	13683,4	126,4
Дискування + N <sub>80</sub> P <sub>30</sub>	22680,0	10418,2	12261,8	117,7
Дискування + N <sub>60</sub> P <sub>20</sub>	20910,0	10010,4	10899,7	108,9

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Косолап М.П. Система землеробства No-till / М.П. Косолап, О.П. Кротінов. – К., 2011. – 372 с.
2. Булаткин Г.А. Энергетическая эффективность земледелия и агросистем: взаимосвязи и противоречия / Г.А. Булаткин, В.В. Ларионов // Агротехника. – 1997. – № 3. – С. 63-68.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця [та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2010. – С. 108-238.
4. Сыдыков К.С. Предшественники в севооборотах / К.С. Сыдыков, А.А. Амандыков // Зерновое хозяйство. – 1980. – № 3. – С. 34-35.
5. Харитонов Е.М. Агроекологические основы установления норм азотных удобрений в рисоводстве / Е.М. Харитонов, В.В. Караченцов, А.Х. Шеуджен. – Майкоп, 2003. – 126 с.

УДК 631.559.2:631.8.095.337

**УРОЖАЙ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА РИСУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОДОБРИВ**

**М.І. ЦІЛІНКО** – кандидат с.-г. наук  
**О.С. ДОВБУШ**  
**О.О. КОРШУН**  
 Інститут рису НААН України

**Постановка проблеми.** Основне завдання сучасного і майбутнього землеробства – забезпечення високоякісними продуктами харчування постійно зростаюче населення нашої планети. Роль рисівництва у вирішенні проблеми продовольства в світі важко переоцінити. Рис – один із найбільш цінних харчових продуктів. У світовому сільському господарстві він займає друге місце після пшениці за посівними площами та перше за валовими зборами [1].

Важлива роль рисівництва в світовому землеробстві визначається його високою врожайністю і багатогранністю використання в харчовій промисловості, тваринництві, медицині, тощо [2].

**Стан вивчення проблеми.** Урожай і якість зерна рису залежать від багатьох факторів: клімату, ґрунту, попередників, сорту, видів і форм добрив, їх доз, співвідношення в них елементів живлення та строків внесення, ін. Одним із провідних чинників зовнішнього середовища, який впливає на якість врожаю, є внесення добрив. Мінеральне живлення рос-

лин поліпшується при внесенні рекомендованих доз добрив. Тому оптимальні дози добрив розраховують не тільки на прибавку врожайності, але й з урахуванням їх впливу на поліпшення якості продукції.

Покращення живлення сприяє мобілізації фізіологічних ресурсів рослин і підвищення врожайності. Однак для кожного сорту існує межа біологічних можливостей зростання врожайності. Внесення добрив у кількостях, що перевищують фізіологічну потребу рослин, не веде до подальшого збільшення врожайності і супроводжується погіршенням якості продукції. Це пов'язано не тільки з підвищеними дозами добрив, але і з незбалансованістю елементів мінерального живлення [3]. При оптимальній забезпеченості посівів макроелементами збільшення врожаю стримує недовідок мікроелементів. Хоча для нормальної життєдіяльності рослин вони необхідні в дуже невеликих кількостях, їх внесення дозволяє не тільки збільшити урожай зерна, але і підвищити його якісні показники [4].