

УДК 631.95.620.91
© 2012

Ю.О. Тараріко,
член-кореспондент НААН

О. А. Козаченко,
кандидат
економічних наук

Інститут водних проблем
і меліорації НААН

МІЖГАЛУЗЕВА ОПТИМІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА У ЗОНІ ЗРОШЕННЯ

Проведено аналіз перспективних моделей розвитку аграрного виробництва на меліорованих землях півдня України. Показано, що відновлення системи зрошення є високоефективним у складі єдиного біоенергетичного комплексу з тваринництвом, переробкою, зберіганням продукції і генерацією біоенергії.

Мета досліджень — встановити, який напрям розвитку системи сільського господарства в зоні зрошення є найбільш перспективним і вигідним: традиційний з пріоритетом виробництва зерна чи збалансоване отримання енергії і тваринного продовольства.

Методика досліджень. Об'єкт досліджень — дослідне господарство (ДГ) Кам'янсько-Дніпровської дослідної станції (ДС) Інституту водних проблем і меліорації НААН. Порівнювали поточну практику вирощування зернових на богарі, доцільність відновлення системи зрошення за такої спеціалізації та перспективні варіанти розвитку ДГ на основі багатогалузевого біоенергетичного аграрного виробництва.

Площа господарства — 320 га, ґрунт — чорнозем звичайний з умістом гумусу 3–3,3%; 69% площі характеризується низьким рівнем (21–50 мг/кг) забезпеченості рухомими зерновими фосфору, 23% — середнім (51–100 мг/кг) та 8% — підвищеним (101–150 мг/кг) з достатньою забезпеченістю обмінним калієм (80–180 мг/кг). Урожайність культур брали за середньобогаторічними даними, отриманими в регіональному стаціонарному досліді на фонах без добрив та рекомендованими для зони системи удобрення (Запорізька ДС НААН) [1]. За узагальненими багаторічними експериментальними даними Інституту зрошуваного землеробства НААН приймалося, що упровадження системи зрошення дає змогу підвищити продуктивність сівоозміни в 1,8 раза.

Опрацювання перспективних варіантів (табл. 1) міжгалузевої оптимізації ДГ здійснювали багатоваріантним імітаційним комп'ютерним моделюванням за допомогою програм EXCEL та EXESS.

Результати досліджень. На основі довідкових матеріалів за моделями визначали обсяги виробництва різних видів продукції [2, 3, 4, 5]. За сучасної практики виробництво зводиться до вирощування зернових та соняшнику і за середньобогаторічного рівня врожайності цих культур у варіанті без добрив відповідно становить 420 і 255 т (див. табл. 1). Відновлення системи зрошення дасть змогу підвищити вро-

жайність пшениці і соняшнику в 1,8 раза і довести їхній валовий збір у господарстві відповідно до 750 і 460 т.

Виробнича модель № 3 передбачає перехід до 4-пільної сівоозміни з вирощуванням найбільш продуктивних культур: кукурудзи на зерно — 80 га, силос — 160 га та пшениці озимої — 80 га (див. табл. 1). За такої структури посівних площ забезпечується оптимальне співвідношення між соковитими (840 т к.од.) і концентрованими (726 т к.од.) кормами. Так, за середньої врожайності зазначених культур на фоні органо-мінеральної системи удобрення валове виробництво стебел кукурудзи становитиме 390 т, соломи — 440, силосу — 3800 т, грубих і соковитих кормів — 4640 т, або 1050 т к.од. Якщо за нормативами в процесі зберігання цієї біомаси псується 20%, то на корм залишається 840 т к.од. Якщо на 1 дійну корову зі шлейфом до неї (0,35 нетеля і 0,8 теляти) у середньому витрачається на рік 3,3 т к.од. грубих і соковитих кормів, то цієї кількості вистачить на утримання 255 гол. дійного стада. На годівлю телиць упродовж 18 міс. для заміни вибраканих корів та бугайців протягом 12 міс. до забійної ваги 372 кг потрібно 332 т к.од. концентрованих кормів, для виробництва молока залишається 394 т к.од., або 4,2 к.од. на добу. Загальна забезпеченість кормами становитиме 10,2 к.од. на добу. Це дасть змогу довести добу продуктивність дійних корів середньою вагою 500–550 кг до 12 кг молока жирністю 3,5%, або 4362 кг на рік, а валове його виробництво становитиме 1110 т.

Для повноцінної годівлі молодяку потрібно використати 71 т незбираного та 143 т знежиреного молока. З огляду на це загальне виробництво вершків 35%-ї жирності становитиме 97 т, твердих сирів з урахуванням втрати 10% ваги в процесі дозрівання — 157 т. Залучення до раціону корів побічно отриманої сироватки дає змогу підвищити продуктивність тварин у середньому на 15%. Отже, загальне виробництво вершків і сирів можна довести до 274 т на рік. За розвитку молочного скотарства, крім молочних продуктів, супутньо отримують м'я-

1. Варіанти розвитку дослідного господарства Кам'янсько-Дніпровської дослідної станції

Сучасна практика		Перспективні напрями розвитку		
Без зрошення (модель № 1)	Зі зрошенням (модель № 2)	Біоенергетична без зрошення (модель № 3)	Біоенергетична без зрошення з томатами (модель № 4)	Біоенергетична зі зрошенням і томатами (модель № 5)
<i>Галузева структура</i>				
Рослинництво	Рослинництво	Рослинництво	Рослинництво	Рослинництво
Система зрошення*	Система зрошення*	Тваринництво (1,47 ум. гол./га)	Тваринництво (1,47 ум. гол./га)	Тваринництво (1,47 ум. гол./га)
		Переробка м'ясо-молочної продукції	Переробка м'ясо-молочної продукції	Переробка м'ясо-молочної продукції
		Виробництво біогазу	Виробництво біогазу	Виробництво біогазу
			Переробка томатів	Переробка томатів
				Система зрошення
<i>Сівозміна</i>				
Чорний пар (106,7 га)	Чорний пар (106,7 га)	Пшениця озима (80 га)	Пшениця озима (80 га)	Пшениця озима (80 га)
Пшениця озима (106,7 га)	Пшениця озима (106,7 га)	Кукурудза на зерно (80 га)	Кукурудза на зерно (50 га)	Кукурудза на зерно (80 га)
Соняшник (106,7 га)	Соняшник (106,7 га)	Кукурудза МВС (80 га)	Кукурудза МВС (110 га)	Кукурудза МВС (80 га)
		Кукурудза МВС (80 га)	Томати (80 га)	Томати (80 га)
<i>Обсяги реалізованої продукції</i>				
Зерно (420 т)	Зерно (750 т)	Метан (0,41 млн м³)	Метан (0,36 млн м³)	Метан (0,61 млн м³)
Насіння соняшнику (255 т)	Насіння соняшнику (460 т)	М'ясопродукти (43 т)	М'ясопродукти (35 т)	М'ясопродукти (62 т)
		Молокопродукти (274 т)	Молокопродукти (213 т)	Молокопродукти (385 т)
			Томатний сік (1920 т)	Томатний сік (3456 т)
* Елементи ускладнення галузевої структури.				

2. Виробництво продукції та її реалізація за моделями

Продукція	Модель № 1		Модель № 2		Модель № 3		Модель № 4		Модель № 5	
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Зерно, т	420	630	750	1125	580	—	465	—	810	—
Насіння, т	255	1275	460	2300	—	—	—	—	—	—
Вершки, т	—	—	—	—	103	4120	80	3200	145	5800
Сир, т	—	—	—	—	171	6840	133	5320	240	9600
М'ясо, т	—	—	—	—	42	1680	35	1400	62	2480
Томатний сік, т	—	—	—	—	—	—	1920	5760	3456	10370
Добрива, т	—	—	—	—	96	380	108	430	213	852
Електроенергія, тис. кВт·год.	—	—	—	—	1641	2133	1344	1747	2423	3150
Теплоенергія, Гкал	—	—	—	—	1647	461	1348	377	2431	681
Разом, тис. грн	—	1905	—	3425	—	15614	—	18234	—	32933
грн/га	—	6,0	—	10,7	—	48,8	—	57,0	—	102,9
Примітка. 1 — виробництво продукції; 2 — реалізація продукції (тис. грн).										

сопродукти (напівтуші): телятини — 19 т, яловичини 23 т, разом — 42 т на рік. Побічним продуктом тваринницької галузі також є гній. Його суха речовина містить половину сухої речовини згодованих кормів. З урахуванням відходів зберігання силосу можна отримати 684 тис. м³ біогазу, спалювання якого на теплоелектростанції дасть 1641 тис. кВт·год. електроенергії та 1647 Гкал теплоенергії.

За аналогічною методикою здійснено оцінку моделей № 4 і № 5 (див. табл. 1).

Вплив галузевої структури на родючість ґрунту. Слід зазначити, що кінцевим продуктом у наведеному вище технологічному ланцюгу буде біогумус, знезаражене органічне добриво в якому відповідно до особливостей галузевої структури моделі № 3 містить 61,6% винесеного з ґрунту рослинною біомасою азоту, 82,2 — фосфору, 98,1% — калію.

Ці показники отримують за порівняння відчуження з ґрунту елементів живлення врожаєм культур сівозмін та їхнім умістом у кінцевій продукції (м'ясо-молочні продукти і томатний сік). Оптимальна інтенсивність балансу елементів живлення для фактичного рівня забезпеченості ними ґрунтів господарства для азоту становить — 85%, фосфору — 200–250, калію — 70%. Тобто для відновлення поживного режиму ґрунту за перспективними моделями № 3 і № 4 без зрошення потрібно внести 19 і 24 кг д.р. на 1 га сівозмінної площі фосфорних добрив, зі зрошенням — 55 кг/га. За сучасної практики ведення рослинництва (моделі № 1, 2) оптимальної інтенсивності балансу досягають лише за калієм і лише за умови використання на добриво всієї соломи та стебел соняшнику. За азотом баланс є негативним, баланс гумусу за таких умов також є дефіцитним.

Перехід до біоенергетичної моделі без зрошення і без томатів сприятиме компенсації мінералізованого гумусу ґрунту органічним вуглечем біогумусу, що залишається після газогенерації зі свіжого гною великої рогатої худоби. При залученні в сівозміну томатів зростає негативний баланс гумусу та органічних добрив. Додовнення цієї моделі зрошенням дає змогу істотно збільшити обсяги надходження рослинних решток і біогумусу в ґрунт, що забезпечує розширене відтворення його гумусного стану.

Отже, за впливом галузевої структури на родючість ґрунту сучасну практику ведення виробництва можна вважати неперспективною. Впровадження біоенергетичних моделей дає можливість забезпечити відтворення ґрунтової родючості з мінімальними витратами і згодом перейти на засади органічного землеробства і виробництва.

Економічна ефективність. За сучасної практики ведення господарства (моделі № 1 і № 2) реалізація зерна і насіння соняшнику на богарі дає змогу в середньому отримувати 6 тис. грн/га, за створення системи зрошення — 10,7 тис. грн/га доходу від реалізації (табл. 2). Впровадження біоенергетичної системи (модель № 3) забезпечить щорічне виробництво 316 т продуктів тваринництва, економію мінеральних добрив — 96 т, генерацію електроенергії — 1641 тис. кВт·год., теплоенергії — 1647 Гкал на загальну суму 15614 тис. грн, або 48,8 тис. грн/га.

Порівняно з моделлю № 3 із залученням у сівозміну томатів (модель № 4) з відповідним скороченням кормової бази виробництво продукції тваринництва знизиться на 68 т, або майже на 22%. Її вартість — 2,72 млн грн, з урахуванням недоотриманих енергетичних ресурсів — 3,06, а очікувані надходження від реалі-

3. Капіталовкладення за моделями розвитку дослідного господарства*

Інфраструктура	Модель № 2		Модель № 3		Модель №4		Модель №5	
	тис. грн	%	тис. грн	%	тис. грн	%	тис. грн	%
Елеватор	—	—	250	1,4	250	1,0	250	0,5
Тваринницький комплекс	—	—	1480	8,5	1200	4,8	2170	4,0
Поголів'я великої рогатої худоби	—	—	3030	17,3	2460	9,7	4440	8,1
Переробка:								
молока	—	—	620	3,5	620	2,5	620	1,1
м'яса	—	—	3840	21,9	3840	15,2	3840	7,0
томатів	—	—	—	—	10000	39,6	10000	18,3
Біогазова установка	—	—	8291	47,3	6889	27,3	11520	21,1
Система зрошення	22391	100	—	—	—	—	21751	39,8
Разом, грн	22391	100	17511	100	25259	100	54591	100
грн/га	70,0	—	54,7	—	78,9	—	170,6	—

* За електронними джерелами.

зації томатного соку становлять 5,76 млн грн. Тобто завдяки залученню в структуру посівних площ томатів валовий дохід зростає до 18,2 млн грн (57 тис. грн/га), або на 14,4%.

Відтворення системи зрошення як складової збалансованої біоенергетичної інфраструктури дасть змогу збільшити вихід продукції рослинництва з відповідним зростанням валового доходу до 32,9 млн грн, або до 103 тис. грн/га (модель № 5).

Отже, за вдосконалення галузевої структури ДГ (модель № 5) порівняно із сучасною практикою господарської діяльності (модель № 1) валовий дохід зростає у 18 разів. При цьому витрати на створення інфраструктури зростають залежно від особливостей варіантів розвитку до 54,7–170,6 тис. грн/га (табл. 4).

Оскільки ДГ є державним підприємством, то розглядається 2 варіанти капіталовкладень: 1 — фінансування проекту з державного бюджету за умови безвідсоткового кредитування; 2 — інвестування із залученням кредитних ресурсів за середнього рівня кредитної ставки 26%.

На прикладі моделі № 5 видно, що найбільші витрати пов'язані зі створенням системи зрошення — майже 40% від загальної вартості нової інфраструктури (54,6 млн грн), на впровадження біогазової установки необхідно витратити 21%, переробку томатів — 18, м'яса — 7, придбання поголів'я тварин — 8, будівництво та обладнання комплексу великої рогатої худоби — майже 3, переробку молока — 1,1, монтаж елеватора — 0,5%. Тобто на зрошення, газогенерацію і переробку томатів припадає близько 80% усіх затрат на інфраструктуру.

Навіть за різкого зростання обсягів капіталовкладень термін окупності інфраструктури моделі № 3 становитиме 1,5 року (табл. 4), залучення в комплекс вирощування та пе-

реробки томатів підвищить цей показник до 1,9 року (модель № 4), а перехід до зрошуваного землеробства в системі біоенергетичного виробництва — до 2,1 року (модель № 5). При цьому після повернення коштів, витрачених на створення такої виробничої системи, чистий дохід за моделями істотно підвищуватиметься зі зростанням складності і вартості інфраструктури — з 33,7 тис. грн/га (за створення лише галузі тваринництва) до 88,4 тис. грн/га (за формування цілісного біоенергетичного комплексу зі зрошенням). Це дасть змогу в короткий термін виконати зобов'язання за кредитом. З урахуванням переваг, пов'язаних з виробництвом «органічної» продукції, зменшенням викидів парникових газів та поліпшенням екологічного стану довкілля, показники економічної ефективності були б значно вищими.

Із залученням кредитних ресурсів під 26% річних показники економічної ефективності істотно погіршуються. Так, просте відновлення зрошення за рахунок кредитних ресурсів для виробництва і реалізації зерна є збитковим — 6,2 тис. грн/га (див. табл. 4). Проте розвиток структури виробництва на біоенергетичній основі дає змогу забезпечувати досить високий рівень чистого доходу навіть із залученням дорогих кредитних ресурсів. Хоча при цьому терміни окупності витрат на інфраструктуру будуть істотно зростати.

За здійснення модернізації ДГ буде створено додатково в рослинництві 43 робочих місця, тваринництві — 20, на обслуговуванні системи зрошення — 4, біогазовій установці — 3, в галузі переробки томатів — 7, продуктів тваринництва — 6, інших — 3.

Слід також звернути увагу на можливість істотного підвищення рівня конкурентоспро-

4. Економічна оцінка різних моделей розвитку дослідного господарства

Економічний показник, тис. грн/га	Модель				
	№1	№2	№3	№4	№5
Дохід (табл. 4)	5,9	10,7	48,8	57,0	102,9
Капітальні витрати на інфраструктуру (табл. 5)		70,0	54,7	78,9	170,6
<i>Окупність за умови фінансування з держбюджету</i>					
Витрати на виробництво і збут		4,4	7,0	9,7	14,5
технологічні	1,7	1,7	5,6	7,7	9,6
на зрошення		2,7			2,7
» переробку			0,7	1,2	1,2
» збут (10%)			0,6	0,8	1,0
Чистий прибуток	4,2	6,3	41,8	47,3	88,4
Термін окупності, років		12	1,5	1,9	2,1
<i>Окупність за умови залучення кредитних ресурсів на інфраструктуру</i>					
Середньорічна плата за кредит (26%)	—	12,5	10,1	14,6	46,8
Виробничі витрати з відсотками за кредит		16,9	17,1	24,3	61,3
Чистий прибуток до сплати кредиту		-6,2	31,7	32,7	41,6
Термін окупності, років		—	2,8	3,2	5,9

можності продукції за рахунок забезпечення енергетичних потреб власними ресурсами, мінімізації витрат на агрохімікати і транспорт. Важливим є створення мережі реалізації виробленої продукції. Територія господарства безпосередньо межує з м. Кам'янка Дніпровсь-

ка, де мешкає близько 15 тис. осіб. Звідси й перспектива забезпечення населення високоякісними дешевими продуктами харчування, енергією та послугами з утилізації органічних відходів, зокрема каналізаційних стоків на біогазовій установці.

Висновки

Проведення міжгалузевої оптимізації на засадах збалансованого виробництва біоенергії і продовольства та створення відповідної інфраструктури у зоні зрошення є економічно вигідними і екологічно сприятливими.

Розвиток галузі молочного скотарства та овочівництва з подальшою переробкою дає змогу збільшити чистий прибуток у 10 разів порівняно із сучасною практикою, відтворення системи зрошення – у 20 разів. При безвідсотковому державному кредитуванні за

виращування лише зернових культур термін окупності системи зрошення становитиме 12 років, а капіталовкладення в біоенергетичну інфраструктуру окупляться за 2 роки.

Упровадження біоенергетичних систем аграрного виробництва в зоні зрошення сприятиме переходу до біоорганічних систем землеробства з отриманням продукції високого рівня конкурентоспроможності, створенням значної кількості нових робочих місць та поліпшенням екологічного стану довкілля.

Бібліографія

1. Довгострокові стаціонарні польові дослідження України. Реєстр атестатів. — Х.: Вид. «Друкарня № 13», 2006. — 120 с.
2. Довідник поживності кормів/М.М. Карпуть, С.І. Карлович та ін.; за ред. М.М. Карпуся. — К.: Урожай, 1988. — 400 с.
3. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого тарифу».
4. Попов И.С. Кормление с.-х. животных. — М., Сельхозгиз, 1957. — 472 с.
5. Справочная книга директора совхоза. Ч. 2. — М.: Сельхозгиз, 1956. — 1016 с.
6. Справочник по удобрениям. — М.: Колос, 1964. — С. 93–122.
7. Тараріко Ю.О., Величко В.А. Перспективи розвитку аграрного виробництва//Вісник аграрної науки. — 2012. — № 2. — С. 12–16.
8. <http://www.reporterus.com/archives/6408>
9. <http://renewables/1058>
10. <http://ua.textreferat.com/referat-9254-5.html>