

Зокрема врожайність льоносоломи при експозиції 90 секунд зростає на 9,8 ц/га, а насіння на 0,8 ц/га порівняно до фону без застосування НВЧ. Фактично рівновеликий врожай сформувався при подовженні тривалості експозиції до 120 секунд і становив для показника врожайності льоносоломи 54,5 ц/га та показника врожайності насіння 7,8ц/га.

Висновки

Використання такого фактору, як надвисокочастотне передпосівне опромінення насіння, надає можливість спрямовано регулювати найважливіші процеси в рослинному організмі, повніше реалізувати потенційні можливості сорту, закладені в геномі природою та селекцією, дозволяє підвищити резистентність рослин льону до основних хвороб та несприятливих факторів зовнішнього середовища.

1. *Толмашова О. Г.* Использование технологии предпосевной обработки семян электромагнитным полем сверхвысокой частоты с целью повышения биологической эффективности / О. Г. Толмашова // Вестник Красноярского гос. аграрного университета, 2007. - № 5. - С. 197-201.

2. *Бородин И. Ф.* Электрофизические способы стимуляции роста растений / И. Ф. Бородин, К. Н. Щербаков // Техника в с.-х. - 1998. - № 5. - С. 35-36.

3. *Радиопротекторные свойства СВЧ-поля на первичных этапах органогенеза кукурузы* : тез. докл. радиобиол. съезда / [Е. К. Гуцуляк и др.]. - Пушино, 1993. - 1т.

4. *Карпець І. П.* Льон / Карпець І. П., Лихочвор В. В., Проць Р. Р.- Львів : НВФ “Українські технології, 2004. - 44с.”

5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.

6. *Методические указания по фитопатологическим работам со льном-долгунцом.* – М. - 1969. - 33 с.

УДК: 333.: 633.85: 631.303 (477.72)

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОНОПЕЛЬ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМІВ АГРОТЕХНІКИ

О.А. Коваленко, науковий співробітник

ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІВДЕННОГО РЕГІОНУ НААН

Наведені результати економічної та біоенергетичної оцінки технологій вирощування конопель на неполивних землях південного Степу України за різних способів сівби, норм висіву та удобрення.

Вступ. Застосування будь-яких агротехнічних заходів у виробництві можливе лише за умов їх ефективності. Ефективність

вирощування сільськогосподарських культур залежить від співвідношення коштів, які вкладені у виробництво цієї культури і вартості отриманої продукції [1].

Коноплі досить трудомістка культура. Рівень механізації при збиранні врожаю дуже низький. Особливо це стосується вирощування конопель при використанні продукції за різним призначенням з застосуванням традиційної схеми збирання [2]. Проте застосування для збирання насіння прямого комбайнування сучасними зерновими комбайнами, в яких підйом жатки становить більше 1,5 м, з наступним комбайновим збиранням соломи, значно зменшує загальні витрати на вирощування конопель. Така технологія збирання випробувана в Інституті луб'яних культур НААН і виявилась високоефективною.

За таких умов головним фактором підвищення економічної ефективності вирощування конопель є подальше удосконалення і оптимізація основних агроприйомів вирощування.

Методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону НААН. При двох способах сівби – звичайний рядковий та широкорядний (45 см) вивчались норми висіву та дози добрив. Економічну ефективність застосування різних норм висіву та удобрення за різних способів сівби конопель ми визначали на основі таких показників: урожай стебел та насіння, приріст урожаю цієї продукції від проведення агроприйомів в натуральному і вартісному виразі, чистий прибуток на 1 га та рентабельність виробництва продукції. У зв'язку з тим, що продукція конопель в досліді передбачалась для двобічного використання – на насіння та стебла, собівартість продукції не оцінювалась, тому що неможливо точно врахувати витрати по технологічних операціях на вирощування цієї чи іншої продукції.

Всі витрати пов'язані з проведенням технологічних операцій ми розраховували за цінами на перше грудня 2008 року. Вартість продукції оцінювали за реалізаційними цінами на цей період. Вартість стебел конопель на початок грудня 2008 року становила 310-350 грн./т, а товарного насіння – 5000-8000 грн./т і в своїх розрахунках ми взяли 310 та 5000 грн., відповідно.

Результати досліджень. Застосування комбайнового збирання конопель при двобічному використанні її продукції суттєво скорочує витрати на технологію вирощування і особливо на витрати ручної праці. Розрахунки витрат на вирощування конопель свідчать про те, що при широкорядному способі сівби витрати на 97-139 грн. менші, ніж при звичайному рядковому (табл.1 та 2). Застосування більш високих доз добрив призводить до підвищення витрат на 129-376 грн./га залежно від норми висіву. Збільшення норми висіву з 2,0

до 3,5 млн.шт./га в звичайному рядковому посіві підвищує витрати на вирощування на 69-95 грн./га, а з 1,0 до 2,0 млн.шт./га в широкорядному посіві з 92 до 100 грн./га.

Таблиця 1 - Економічна ефективність технології вирощування конопель залежно від добрив та норми висіву при звичайному рядковому способі сівби, в середньому за три роки

Добрива	Норма висіву, млн.шт./га	Виробничі витрати, грн./га	Вартість врожаю (соломи та насіння), грн./га	Умовний чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
P ₆₀	2,0	2130	2820	690	32,4
	2,5	2174	2932	758	34,9
	3,0	2201	2752	551	25,0
	3,5	2225	2550	325	14,6
N ₃₀ P ₆₀	2,0	2259	3272	1013	44,8
	2,5	2303	3389	1086	47,2
	3,0	2329	3193	864	37,1
	3,5	2353	2976	623	26,5
N ₆₀ P ₆₀	2,0	2416	3915	1499	62,0
	2,5	2464	4082	1618	65,7
	3,0	2468	3827	1359	55,1
	3,5	2485	3457	972	39,1
N ₉₀ P ₆₀	2,0	2514	4123	1609	64,0
	2,5	2556	4138	1582	61,9
	3,0	2565	3948	1383	53,9
	3,5	2601	3637	1036	39,8

В структурі витрат високу питому вагу займає вартість добрив – 25,1-36,2%. З підвищенням доз добрив питома вага їх в структурі затрат зростає. Так, у варіанті з внесенням P₆₀ вартість добрив складає 25,1-27,4% від загальних витрат на технологію, з внесенням N₃₀P₆₀ – 28,2-30,7%, з внесенням N₆₀P₆₀ – 30,9-33,5% і з внесенням N₉₀P₆₀ – 33,5-36,2%.

Також досить високі витрати на здійснення охорони посівів, яку потрібно виконувати згідно існуючого законодавства – 19,2-24,6% від загальних витрат на технологію.

Питома вага вартості паливно-мастильних матеріалів складає 12,7-16,3%, а витрат на оплату праці – 3,5-4,4% від загальних витрат.

Загальна вартість продукції змінюється в межах 2433-4086 грн. у широкорядному посіві і 2550-4138 грн. у звичайному рядковому посіві. Вона підвищується зі збільшенням норм добрив. В загальній вартості продукції вартість насіння при звичайному рядковому

способі сівби на фоні з внесенням P_{60} складає 21,6-24,8% і в широкорядному посіві – 28,8-33,1%, а стебел – 75,2-78,4 та 66,9-71,2% відповідно. При внесенні азотних добрив вартість насіння дещо вища і складає 24,6-28,1% у звичайному рядковому посіві і 36,8-39,2% при широкорядному способі сівби, а стебел 71,9-75,4 та 60,8-63,2%, відповідно.

Таблиця 2 - Економічна ефективність технології вирощування конопель залежно від добрив та норми висіву при широкорядному способі сівби, в середньому за три роки

Добрива	Норма висіву, млн.шт./га	Виробничі витрати, грн./га	Вартість урожаю (соломи та насіння), грн./га	Умовний чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
P_{60}	1,0	2033	2433	400	19,7
	1,2	2056	2523	467	22,7
	1,4	2075	2722	647	31,2
	1,6	2100	2866	766	36,5
	1,8	2117	2918	801	37,8
	2,0	2125	2800	675	31,8
$N_{30}P_{60}$	1,0	2162	2948	786	36,4
	1,2	2182	3091	909	41,6
	1,4	2201	3197	996	45,2
	1,6	2226	3321	1095	49,2
	1,8	2247	3449	1202	53,5
	2,0	2258	3383	1125	49,8
$N_{60}P_{60}$	1,0	2288	3392	1104	48,2
	1,2	2308	3470	1162	50,3
	1,4	2329	3616	1287	55,2
	1,6	2359	3831	1472	62,4
	1,8	2376	3896	1520	64,0
	2,0	2388	3846	1458	61,0
$N_{90}P_{60}$	1,0	2405	3573	1168	48,6
	1,2	2424	3688	1264	52,1
	1,4	2445	3818	1369	56,0
	1,6	2470	3984	1514	61,3
	1,8	2491	4086	1595	64,0
	2,0	2500	3974	1474	59,0

В сучасних ринкових умовах досить важливо вести високоприбуткове виробництво. У звичайному рядковому посіві умовний чистий прибуток дещо вищий порівняно з широкорядним посівом внаслідок більш високого врожаю стебел, які мають більшу питому вагу в загальній вартості продукції.

При обох способах сівби найменший умовний чистий прибуток 325-758 та 400-801 грн./га одержано на фоні з внесенням одних лише фосфорних добрив. Тут також досить низька і рентабельність

виробництва – 14,6-34,9 та 19,7-37,8%. Величина умовного чистого прибутку змінюється у відповідності з урожаєм стебел.

Підвищення норм азотних добрив, яке сприяє підвищенню врожаю конопель, призводить і до збільшення умовного чистого прибутку та рентабельності виробництва при обох способах посіву.

Збільшення норм висіву з 1,0 до 1,8 млн.шт./га при широкорядному способу сівби сприяє підвищенню умовного чистого прибутку на 401-427 грн./га незалежно від удобрення. Відповідно підвищується і рентабельність виробництва. Подальше збільшення норми висіву до 2,0 млн.шт./га призводить до зменшення умовного чистого прибутку і рентабельності виробництва.

Найбільший умовний чистий прибуток в широкорядному посіві 1594 грн./га та найвищу рентабельність – 64% забезпечує посів нормою 1,8 млн.шт./га при внесенні добрив $N_{90}P_{60}$.

Звичайний рядковий посів з внесенням фосфорних добрив, та азотних в межах N_{30-60} на фоні фосфорних забезпечує найвищий умовний чистий прибуток при нормі висіву 2,5 млн.шт./га. Як зменшення, так і збільшення норми висіву призводить до зниження умовного чистого прибутку. Аналогічно змінюється і рентабельність виробництва.

При підвищенні дози азотних добрив до N_{90} на фоні P_{60} більший умовний чистий прибуток – 1609 грн./га та вищу рентабельність виробництва забезпечує посів нормою 2 млн.шт./га.

В цілому при звичайному рядковому способі сівби найвищий умовний чистий прибуток забезпечує посів з нормою висіву 2,5 млн.шт./га при внесенні добрив $N_{60}P_{60}$ – 1618 грн./га. Рентабельність виробництва тут також найвища – 65,7%.

В умовах ринкових відносин у сільськогосподарському виробництві існує нестабільність в цінній оцінці виробленої продукції і самого процесу виробництва за відсутності паритету цін. За таких умов визначення економічної ефективності технологій вирощування певної культури не завжди в повній мірі об'єктивне. Тому, більш повну і об'єктивну оцінку забезпечує визначення енергетичної ефективності технологій. Суть її полягає в тому, що ефективність технологій визначається відношенням кількості енергії, що отримана з врожаєм, до кількості витраченої не поновлюваної енергії на його формування [3, 4].

Наші дослідження свідчать, що енергоємність технології вирощування конопель залежить від багатьох факторів (табл.3, 4). Найбільший вплив на величину енергоємності технології мають добрива, особливо азотні. Так, внесення азотних добрив N_{30} на фоні фосфорних P_{60} збільшує витрати енергії на 2604 МДж/га, а підвищення їх дози до N_{60} та N_{90} на 2604 та 5208 МДж/га, відповідно. Тому, частка добрив, при внесенні $N_{90}P_{60}$, в загальних витратах

енергії на технологію складає 33,5-35,7%. Спосіб сівби і норма висіву насіння значно менше впливають на енергоємність технології.

Вміст енергії в урожаї конопель досить високий (див.табл. 3,4). Пов'язано це з тим, що врожай конопель передбачений для двобічного використання – насіння і солома.

Таблиця 3 - Біоенергетична ефективність технології вирощування конопель залежно від добрив та норми висіву при звичайному рядковому способі сівби, в середньому за три роки

Доб-рива	Норма висіву, млн.шт./га	Енерго-ємність технології, ГДж/га	Вміст енергії в урожаї, ГДж/га	Баланс енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Коефіцієнт екологічності технології
P ₆₀	2,0	12,7	111,7	99,0	8,80	0,42
	2,5	13,0	117,4	104,4	9,03	0,43
	3,0	13,2	112,9	99,7	8,55	0,44
	3,5	13,3	104,9	91,6	7,89	0,45
N ₃₀ P ₆₀	2,0	16,7	125,3	108,6	7,50	0,56
	2,5	17,0	131,4	114,4	7,73	0,57
	3,0	17,2	126,1	108,9	7,33	0,58
	3,5	17,4	117,3	99,9	6,74	0,58
N ₆₀ P ₆₀	2,0	21,0	148,9	127,9	7,09	0,70
	2,5	21,3	157,5	136,2	7,39	0,71
	3,0	21,4	149,2	127,8	6,97	0,71
	3,5	21,5	137,3	115,8	6,39	0,72
N ₉₀ P ₆₀	2,0	25,0	157,2	132,2	6,29	0,83
	2,5	25,3	162,7	137,4	6,44	0,84
	3,0	25,5	155,4	129,9	6,09	0,85
	3,5	25,6	144,2	118,6	5,63	0,85

Урожай соломи досить високий порівняно з іншими культурами, а його теплотворна здатність наближається до бурого вугілля.

Енергомісткість врожаю змінюється у відповідності з рівнем урожаю конопляної соломи. Це пов'язано з тим, що в загальному вмісті енергії в урожаї частка соломи складає 95,8-98,1%.

Баланс енергії у всіх варіантах, які вивчалися, позитивний. Внесення добрив, особливо азотних, сприяє збільшенню позитивного балансу не поновлюваної енергії на 3,4-18,4% при звичайному рядковому способі сівби і на 9,4-31,2% при широкорядному. На цей показник впливають і норми висіву. Так, в широкорядному посіві він підвищується зі збільшенням норми висіву з 1,0- до 1,8 млн.шт./га, а потім зменшується при нормі висіву 2,0 млн.шт./га при всіх дозах добрив. У звичайному рядковому посіві найбільш сприятливий баланс енергії при нормі висіву 2,5 млн.шт./га.

Таблиця 4 - Біоенергетична ефективність технології вирощування конопель залежно від добрив та норми висіву при широкорядному способі сівби, в середньому за три роки

Добрива	Норма висіву, млн.шт./га	Енергоємність технології, ГДж/га	Вміст енергії в урожаї, ГДж/га	Баланс енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності	Коефіцієнт екологічності технології
P ₆₀	1,0	11,9	91,7	79,8	7,71	0,40
	1,2	12,0	94,0	82,0	7,83	0,40
	1,4	12,2	99,5	87,3	8,16	0,41
	1,6	12,3	102,1	89,8	8,30	0,41
	1,8	12,5	104,8	92,3	8,38	0,42
	2,0	12,5	103,4	90,2	8,27	0,42
N ₃₀ P ₆₀	1,0	15,9	99,1	83,2	6,19	0,53
	1,2	16,0	101,7	85,7	6,36	0,53
	1,4	16,2	104,7	88,2	6,46	0,54
	1,6	16,3	108,7	92,4	6,67	0,54
	1,8	16,5	112,9	96,4	6,84	0,55
	2,0	16,6	111,9	95,3	6,74	0,55
N ₆₀ P ₆₀	1,0	20,0	114,8	94,8	5,74	0,67
	1,2	20,1	116,4	96,3	5,79	0,67
	1,4	20,3	121,5	101,2	5,98	0,68
	1,6	20,5	125,4	104,9	6,12	0,68
	1,8	20,6	128,8	108,2	6,25	0,69
	2,0	20,7	128,6	107,9	6,21	0,69
N ₉₀ P ₆₀	1,0	24,0	119,3	95,3	4,97	0,80
	1,2	24,1	122,8	98,7	5,10	0,80
	1,4	24,3	127,2	102,9	5,23	0,81
	1,6	24,4	130,9	106,5	5,36	0,81
	1,8	24,6	133,8	109,2	5,44	0,82
	2,0	24,6	132,8	108,2	5,40	0,82

Енергетична ефективність технології, навпаки, знижується при внесенні азотних добрив і підвищенні їх дози з N₃₀ до N₉₀. Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності при нормі висіву 1,8 млн.шт./га у широкорядному посіві і при 2,5 млн.шт./га у звичайному рядковому посіві.

Енергетичний аналіз дозволяє також встановити екологічно допустимі межі енергонасичення технології. Вважається, що межею, за якою подальше збільшення антропогенних навантажень в агроєкосистемах стає реально небезпечним для екологічної рівноваги природного середовища є затрати непоновлювальної енергії до 30 ГДж/га за рік [5]. Подальше збільшення затрат непоновлювальної енергії перевищує компенсаторний потенціал природного середовища. На підставі цього запропоновано визначати екологічність технології як співвідношення енергоємності технології до величини граничних витрат не поновлювальної енергії (30 Мдж).

Розрахунок коефіцієнта екологічності технології свідчить, що лише при внесенні P_{60} її можна вважати екологічнозберігаючою, оскільки він менше 0,50. Всі інші варіанти можна вважати енергобезпечними при коефіцієнті екологічності 0,53-0,85.

Висновки

1. Найвищий умовний чистий прибуток забезпечує звичайний рядковий посів нормою 2,5 млн.шт./га з внесенням добрив в дозі $N_{60}P_{60}$ – 1618 грн/га. Рентабельність виробництва тут також найвища – 65,7%.

2. В широкорядному посіві найвищий умовний чистий прибуток 1594 грн/га та найвищу рентабельність – 64% забезпечує посів з нормою висіву 1,8 млн.шт./га і внесенням добрив в дозі $N_{90}P_{60}$.

3. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності технології вирощування конопель забезпечує норма висіву 1,8 млн.шт./га у широкорядному посіві і 2,5 млн.шт./га у звичайному рядковому посіві.

4. При внесенні P_{60} технологія є екологічнозберігаючою при коефіцієнті екологічності менше 0,50, а всі інші варіанти є енергобезпечними при коефіцієнті екологічності 0,53 – 0,85.

1. *Димов О. М.* Економічна ефективність технологій вирощування озимої пшениці в південному Степу України / О. М. Димов, Г. Є. Жуйков // Таврійський нах. вісник: зб. наук. пр. ХДАУ. – Херсон : Айлант, 2007. - Вип. 54. - С. 198 – 202.

2. *Баранник В. Г.* Актуальні проблеми відродження коноплярства в Україні / В. Г. Баранник, Мохер Ю. В. // Біологія, вирощування, збирання та первинна переробка льону і конопель: зб. наук. пр. ІЛК- Глухів : ІЛК УААН, 2004. – Вип. 3. – С. 177 – 192.

3. *Пастухов В. І.* Енергетична оцінка механізованих технологій рослинництва. Методи і результати / В. І. Пастухов. – Харків : Ранок – НТ, 2003. – 100 с.

4. *Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (науково – методичне забезпечення) / [Тараріко Ю. О., Несмашна О. Ю., Бердніков О. М. та ін.] – К. : Аграрна наука, 2005. – 200 с.*

5. *Жученко А. А.* Адаптивное земледелие (Экологические основы) / А. А. Жученко. – Кишинёв : Штиинца, 1990. – 432 с.