

УДК 636.095.7:633.25:633.367.1

© 2014

*Р.В. Шевчук,**кандидат  
сільськогосподарських  
наук**Г.Ф. Ровна**Інститут  
сільського господарства  
Західного Полісся НААН*

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА**

**Мета.** Вивчити вплив ранньовесняного азотного підживлення на продуктивність сортогібридного складу ріпаку озимого за інтенсивної технології вирощування для виробництва біопалива. **Методи.** Загальнонаукові та спеціальні. **Основним методом досліджень** був польовий, який доповнювали аналізами за загальноприйнятими в землеробстві, агрохімії, рослинництві та статистиці методиками. **Результати.** Установлено, що ростові процеси, морфологічні і структурні показники та рівень урожайності насіння переважно залежали від сортового складу та підживлення азотними добривами, зокрема одноразового внесення 200 кг д.р. по мерзлоталому ґрунту, що сприяло кращому росту й розвитку рослин ріпаку озимого. **Висновки.** Найвищу врожайність насіння (3,89 і 3,77 т/га), збір олії (1,91 і 1,80 т/га), вихід біопалива (1624 і 1530 кг/га) та вихід енергії (61062 і 57528 МДж/кг) забезпечили гібриди Ексагон та Екзотік.

**Ключові слова:** ріпак озимий, гібриди, врожайність, вихід біопалива, вихід енергії.

У зв'язку з глобальними енергетичними проблемами та постійним зростанням цін на видобувні енергоносії необхідно шукати нові джерела енергії. Одним із напрямів розв'язання цієї проблеми може бути використання нетрадиційних джерел енергії, тобто заміни видобувних вуглеводнів альтернативними видами палива. У цьому плані багато сподівань на вирощування традиційних сільськогосподарських культур, які успішно можна використовувати в біоенергетиці. Однією з найперспективніших є ріпак. З 1 т насіння ріпаку одержують 350 л біопалива, з 1 т олії — 850 кг біодизеля. В Україні згідно з державною програмою частка використання відновлювальних джерел енергії, зокрема біодизеля, має зрости до 15% [1, 5, 8]. Проте для повної реалізації біологічного потенціалу сортогібридного складу озимого ріпаку та отримання стабільно високих урожаїв необхідне насамперед оптимальне забезпечення поживними елементами. Нестача або надлишок спричиняє зниження продуктивності культури, погіршення якості насіння та зростання затрат [9].

Ріпак є азотофільною культурою з подовженим періодом споживання цього елемента.

Засвоєння азоту кореневою системою починається з перших теплих днів, тобто за температури ґрунту вище 2°C, коли надземна маса ще не почала регенерувати після зими. Саме тому важливо до цього часу внести азотні добрива. Ранньовесняний дефіцит азотного живлення призводить до недостатнього розвитку листового апарату, який є основою гілкування і майбутнього врожаю [6].

Добре себе зарекомендувало 1-разове внесення всієї норми азотних добрив по мерзлоталому ґрунту незалежно від того, наскільки великою є розрахована доза добрив [4, 7].

Запізнення з унесенням добрив зумовлює значне зниження їх ефективності внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту, яке спостерігається за останні 2011–2013 рр., тому значні результати отримують за 1-разового внесення всієї норми азотних добрив по мерзлоталому ґрунту.

**Мета досліджень** — вивчити вплив ранньовесняного азотного підживлення на продуктивність сортогібридного складу ріпаку озимого за інтенсивної технології вирощування для виробництва біопалива.

**Методика досліджень.** Досліди з вивчення продуктивності гібридів залежно від азотного підживлення проводили у 2011–2013 рр. на експериментальній базі Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН і закладали відповідно до загальноприйнятої методики.

Ґрунтовий покрив представлений чорноземом типовим слабогумусованим легкосуглинковим з такими агрохімічними показниками орного шару: гумусу — 1,81%, рухомого фосфору та обмінного калію відповідно — 199,9 і 107,7 мг/кг ґрунту, легкогідролізованого азоту — 91,6 мг/кг ґрунту, рН — 6,1. Попередник — пшениця озима. Агротехніка на дослідному полі передбачала лущення стерні, оранку на глибину 22 см, передпосівний обробіток ґрунту, який здійснювали комбінованими агрегатами. Сівбу проводили суцільним способом з міжряддям 15 см сівалкою СН-16 за норми висіву 0,6 млн шт./га для гібридів, 1,0 млн шт./га для сорту. Збирання і облік урожаю здійснювали прямим комбайнуванням.

Дослід закладено за інтенсивної технології вирощування, де застосовували таку систему захисту рослин. Для боротьби з бур'янами на ранніх стадіях розвитку ріпаку вносили ґрунтовий гербіцид дуал голд 96% к.е. (1,6 л/га). За засміченості посівів у період осінньої вегетації падалицею зернових і багаторічними злаковими бур'янами застосовували гербіцид фюзілад форте 15% к.е. (1 л/га); за наявності однорічних 2-дольних і багаторічних коренепаросткових бур'янів ефективним було внесення гербіциду галера 33% в.р. (0,30 л/га). Боротьбу із шкідниками ріпаку здійснювали обстеженням посівів з урахуванням економічних порогів шкодочинності.

Для підвищення зимостійкості ріпаку озимого та запобігання переростанню рослин у фазі 4–6-ти розеткових листків застосовували фунгіцид — інгібітор карамба турбо (0,61 л/га). Підживлювали аміачною селітрою.

Погодні умови за роки досліджень були сприятливими для вирощування ріпаку озимого. У період вегетації за 2011–2013 рр. сума ефективних температур ( $>5^{\circ}\text{C}$ ) становила 1767–1860 $^{\circ}\text{C}$ , що вище за середні багаторічні на 165–188 $^{\circ}\text{C}$ , опадів випало 410,9–680 мм, із них за період активної вегетації — 320–476 мм, що сприяло оптимальному розвитку рослин.

**Результати досліджень.** Установлено, що ростові процеси та рівень урожайності насіння ріпаку озимого залежали від сортового складу та підживлення азотними добривами.

У середньому за 3 роки досліджень мор-

фологічні показники рослин, зокрема кількість листків у розетці, діаметр кореневої шийки, кількість бокових пагонів на рослинах змінювалися залежно від сортового складу і підживлення азотними добривами. Оптимальні умови навесні для формування найбільшої кількості листків — 7–10 шт., діаметра кореневої шийки — 10–12 мм, кількості бокових пагонів — 5–8 шт. на 1-й рослині і висоти рослин перед збиранням урожаю 142–158 см були в сорту Дангал і гібридів за одноразового підживлення  $\text{N}_{200}$  кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту. Найкращий ріст і розвиток рослин спостерігався в гібридів Ексагон і Екзотік порівняно з іншими гібридами та сортом Дангал, що в подальшому вплинуло на продуктивність культури.

Головними елементами структури є такі показники, як кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин.

Дослідження підтвердили, що формування елементів структури врожайності ріпаку озимого різного сортового складу залежало від азотного підживлення. Одноразове весняне підживлення аміачною селітрою 200 кг/га д.р. сприяло кращому формуванню структурних показників. У сорту Дангал і гібридів кількість стручків на рослині зросла на 11,2–12,4%, кількість насінин у стручку — 12,5–5,9%, маса 1000 насінин — на 2,8–3,9% порівняно з 2-разовим весняним підживленням  $\text{N}_{140}$  кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту і  $\text{N}_{60}$  кг/га д.р. через 10–14 днів.

Найбільшу кількість стручків — 130 шт., кількість насінин — 17 шт., масу 1000 насінин — 5,93 г мав гібрид Ексагон, у гібридів Екзотік, Екзекютів, Екстенд, CWH094, Ексел і сорту Дангал ці показники були нижчими і становили 99–124 шт., 16–17 шт., 5,00–5,88 г (табл. 1).

Аналіз отриманих результатів досліджень (2011–2013 рр.) сортогібридного складу за інтенсивної технології вирощування ріпаку озимого свідчить про те, що найбільше зростання врожайності до 2,56–3,89 т/га відзначено в сорту Дангал і гібридів Ексагон, Екзекютів, Екзотік, Екстенд, CWH094 та Ексел за 1-разового ранньовесняного підживлення  $\text{N}_{200}$  кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту. За 2-разового підживлення  $\text{N}_{140} + \text{N}_{60}$  кг/га д.р. спостерігалось зниження врожайності на 0,47–0,69 т/га. Крім того, за роки досліджень найвищий урожай насіння — 3,89 та 3,77 т/га відповідно забезпечили гібриди Ексагон і Екзотік (табл. 2).

Азотні добрива впливають не лише на підвищення врожайності насіння, а й на його якість. Одним із головних показників якості насіння ріпаку озимого є вміст олії. Підвищення її вмісту

**1. Структура врожаю ріпаку озимого різного сортогібридного складу залежно від підживлення азотними добривами (2011–2013 рр.)**

Підживлення	Сорт, гібрид	Кількість, шт.		Маса 1000 насінин, г
		стручків	насінин	
N <sub>140</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту та N <sub>60</sub> кг/га через 10–14 днів	Дангал	88	14	4,86
	Ексагон	114	16	5,70
	Екзекютів	95	14	5,64
	Екзотік	113	16	5,32
	Екстенд	108	16	5,35
	CWH094	106	15	5,00
	Ексел	104	14	5,80
N <sub>200</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту	Дангал	99	16	5,00
	Ексагон	130	17	5,93
	Екзекютів	112	16	5,74
	Екзотік	124	17	5,60
	Екстенд	120	17	5,58
	CWH094	110	17	5,16
	Ексел	106	16	5,88

до 46,7–49,7% було зафіксовано за 1-разового внесення в підживлення N<sub>200</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту. Дворазове підживлення азотними добривами ріпаку озимого знижувало вихід олії на 0,3–0,8% (табл. 3).

Відповідно збір олії за підживлення N<sub>200</sub> кг/га д.р. в цих варіантах зріс і становив 1,20–1,91 т/га, тоді як за 2-разового підживлення азотними добривами цей показник був нижчим на 0,24–0,90 т/га. Аналізуючи врожайність сортогібридного складу, можна констатувати, що найбільший збір олії за 1-разового підживлення забезпечили гібриди Екзотік та Ексагон — 1,80 і 1,91 т/га відповідно.

У результаті енергетичної оцінки отриманої продукції з ріпаку озимого встановлено, що на вихід біопалива та енергії істотний вплив мали сортовий склад і спосіб азотного підживлення. Так, найбільші вихід біопалива — 1020–1624 кг/га та вихід енергії — 38352–61062 МДж/кг отримали на всіх сортах та гібридах, де застосовували 1-разове підживлення азотними добривами по мерзлоталому ґрунту з розрахунку 200 кг/га д.р.

За даними економічної оцінки, вирощування ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу за інтенсивної технології із застосуванням азотних добрив є економічно вигідним, про-

**2. Продуктивність сортогібридного складу ріпаку озимого залежно від підживлення азотними добривами (2011–2013 рр.)**

Підживлення	Сорт, гібрид	Середній урожай, т/га	Олійність, %
N <sub>140</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту та N <sub>60</sub> кг/га через 10–14 днів	Дангал	2,09	46,0
	Ексагон	3,20	48,4
	Екзекютів	2,32	47,0
	Екзотік	3,16	47,5
	Екстенд	3,02	47,4
	CWH094	2,50	48,8
	Ексел	2,46	48,9
N <sub>200</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту	Дангал	2,56	46,7
	Ексагон	3,89	49,0
	Екзекютів	2,85	47,5
	Екзотік	3,77	47,8
	Екстенд	3,51	47,9
	CWH094	3,13	49,3
	Ексел	3,11	49,7

**3. Енергетична цінність продукції ріпаку озимого та економічна ефективність залежно від сорто-гібридного складу та азотного підживлення (2011–2013 рр.)**

Підживлення	Сорт, гібрид	Збір олії, т/га	Вихід		Умовно чистий дохід, грн/га
			біопалива, кг/га (м³/га)	енергії, МДж/кг	
N <sub>140</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту та N <sub>60</sub> кг/га через 10–14 днів	Дангал	0,96	816	30682	514
	Ексагон	1,55	1317	49519	4292
	Екзекутів	1,09	927	34855	1298
	Екзотік	1,50	1275	47940	4152
	Екстенд	1,43	1216	45722	3686
	CWH094	1,22	1037	38991	1906
	Ексел	1,20	1020	38352	1771
N <sub>200</sub> кг/га д.р. по мерзлоталому ґрунту	Дангал	1,20	1020	38352	2172
	Ексагон	1,91	1624	61062	6733
	Екзекутів	1,35	1148	43165	3169
	Екзотік	1,80	1530	57528	6320
	Екстенд	1,68	1428	53693	5435
	CWH094	1,54	1309	49218	4124
	Ексел	1,55	1318	49557	4057

те найбільший умовно чистий дохід — 6733 та 6320 грн/га забезпечили гібриди Ексагон,

Екзотік за 1-разового внесення 200 кг/га д.р. азотних добрив по мерзлоталому ґрунту.

**Висновки**

За результатами досліджень, в умовах Західного Лісостепу за інтенсивної технології вирощування ріпаку озимого ефективним є вирощування високопродуктивних гібридів Ексагон та Екзотік. Застосування 1-разового ранньовесняного підживлення азотними до-

бривами по мерзлоталому ґрунту з розрахунку 200 кг/га д.р. забезпечує найвищі врожайність насіння (3,89 і 3,77 т/га), збір олії (1,91 і 1,80 т/га), вихід біопалива (1624 і 1530 кг/га) та вихід енергії (61062 і 57528 МДж/кг). Умовно чистий дохід при цьому становить 6733 і 6320 грн/га.

**Бібліографія**

1. Гайдаш В.Д. Ріпак/В.Д. Гайдаш. — Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. — 224 с.
2. Гуков Я.С. Використання біопалива в сільському господарстві України/Я.С. Гуков, І.П. Маслов// Наук. вісн. НАУ. — 2004. — Вип. 73. — С. 96–99.
3. Кандул С. Нові вимоги до біопаливної сировини в ЄС, що очікувати українським аграріям/С. Кандул//Пропозиція. — 2010. — № 6. — С. 18–20.
4. Лазарь Т.І. Інтенсивна технологія вирощування озимого ріпаку в Україні/Т.І. Лазарь, О.М. Лапа та ін. — К., 2006. — 102 с.
5. Масло І.П. Еколого-економічне обґрунтування виробництва та використання моторного палива на основі ріпаків олій для виробництва сільськогосподарської продукції/І.П. Масло//Економіка

АПК. — 2004. — № 11. — С. 30–33.

6. Перчиць А. Весняний азот для озимого ріпаку/А. Перчиць//The Ukrainian Farmer. — 2012. — № 3. — С. 62–63.

7. Поляков О. Догляд за озимим ріпаком/О. Поляков, С. Плетень, С. Томаньов//Пропозиція. — 2010. — № 2. — С. 62–63.

8. Sarandon S.J. Respuesta de la cola — Conola (Brassica napus L.Sp. Oliferaforma) a la Fertilization cjn N a la siendra. Efeko sorbe la acumulacion y partision de la materia seka, el rendimiento u sus components/S.J.Sarandon, Adriana M. Chamorro//Rev. Agron. Nac. La Plota. — 1996. — № 10 (1). — P. 32.

9. Technologia produkcji rzepaku; pod. red C. Musnickiego. — Warszawa, 2005. — 203 s.

Надійшла 24.03.2014.