

УДК 620.95:633.844 (477.44)

Поліщук І.С., Климчук О.В., Поліщук М.І.,
кандидати сільськогосподарських наук, доценти
Вінницький національний аграрний університет

ГІРЧИЦЯ БІЛА – ДЖЕРЕЛО ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЯ НА ВІННИЧЧИНІ

Вивчено ефективність підживлення посіву гірчиці білої аміачною селітрою. Встановлено вплив азотних підживлень на індивідуальний ріст та розвиток рослин, насінневу продуктивність, збір олії та отримання біодизелю.

Ключові слова: гірчиця біла, сорт Кароліна, норми азотних добрив, строки внесення, ріст стебла, гілкування, утворення плодів, врожай насіння, вміст олії, збір олії, вихід етанолу.

Вступ. Збільшення площ вирощування олійних культур з метою отримання продовольчої олії, а також отримання біоетанолу зумовлює пошук високопродуктивних олійних культур та їх реакцію на фактори інтенсифікації в умовах Вінниччини. В умовах Лісостепу України серед ярих олійних культур гірчиця біла займає визначне місце. Проте, використання насіння для виробництва олії та гірчичного борошна у харчовій переробній промисловості обмежує збільшення обсягів виробництва маслону насіння.

В умовах світової енергетичної кризи і необхідністю збільшення вирощування енергомістких культур потребує перегляду встановлених площ вирощування олійних культур та їх валових зборів. Впродовж тривалого періоду гірчицю білу розцінювали як високобілкову кормову культуру зеленого конвеєру та сидеральну культуру зони Лісостепу. Як свідчить практика роль гірчиці білої в якості кормової і сидеральної культури не зменшена, але, за умов сучасності дану культуру потрібно розцінювати як високоврожайну, адаптовану до зони Лісостепу олійну культуру, яка поряд із господарським використанням є енерго і ресурсо-щадною культурою.

Враховуючи велике народногосподарське значення даної культури виробництво не надає значних пріоритетів при її вирощуванні і відповідно врожайність її залишається на невисокому рівні.

Тому метою наших досліджень є оптимізація азотного живлення рослин гірчиці білої сорту Кароліна для умов правобережного Лісостепу України.

Методика та об'єкт досліджень. Об'єктом дослідження є сорт гірчиці білої Кароліна селекції інституту Кормів НААНУ. Для вивчення впливу азотних підживлень на особливості росту та розвитку рослин гірчиці білої, насінневу продуктивність, вміст олії та вихід біоетанолу був закладений польовий дослід на дослідному полі кафедри рослинництва та технологій.

Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові опідзолені пилувато-середньосуглинкові з вмістом в орному шарі: гумусу 2,2 %; загального азоту 0,12 %; гідролізованого азоту 8,2 мг; рухомого фосфору 22,0; обмінного калію 18,5 мг на 100 г ґрунту. рН сольової витяжки - 5,5, гідролітична кислотність - 4,0 мг екв., сума поглинутих основ – 13,0 мг екв./100 г ґрунту.

Схема досліду слідує:

Вар. 1. Контроль (без підживлень)

Вар. 2. N₃₀ (фаза першого справжнього листка)

Вар. 3. N₃₀ (фаза стеблування)

Вар. 4. N₃₀ (фаза бутонізації)

Вар. 5. N₃₀+N₃₀(фаза першого справжнього листка+фаза стеблування)

Вар.6. N₃₀+N₃₀(фаза першого справжнього листка+фаза бутонізації)

Вар.7. N₃₀+N₃₀+N₃₀ (фаза першого справжнього листка+фаза стеблування+фаза бутонізації)

Вар. 8. N₆₀ (фаза першого справжнього листка)

Вар. 9. N₆₀ (фаза стеблуння)

Вар. 10. N₆₀ (фаза бутонізації)

Площа посівної ділянки 25 м². Облікової 20 м², повторність чотирьохразова, розміщення ділянок риндомізоване. Попередник – озима пшениця. Обробіток ґрунту – оранка на 20-22 см, основне удобрення N₄₅+P₄₅+K₄₅ інші елементи технології вирощування були загальноприйнятими для зони. Збір та облік врожаю пробними снопами. Дослідження проводились у 2009-2010 рр.

Основні результати досліджень. Азотні підживлення внесені у різні фази розвитку рослин гірчиці білої по різному впливали на індивідуальний розвиток рослин. Без азотного підживлення (на контролі) висота рослин за роки досліджень склала 104,1 см. (таб. 1.). Проведення підживлення у нормі N₃₀ у фазу першого справжнього листка зумовило підвищення висоти рослин на 14,3 см, збільшувалось стебло і при внесенні азоту у фазу стеблуння та бутонізації, проте висота стебла у даних фазах внесення поступалася висоті стебла при внесенні азоту у фазу першого справжнього листка. Найвище стебло формувалося при внесенні 30 кг азоту у фазу першого листка, стеблуння та бутонізації, а також при разовому внесенні азоту у фазу справжнього листка (вар. 7, 8).

Перенесення підживлень азотом пізніше фази першого справжнього листка не зумовлювало інтенсивного наростання біомаси із-за втрати стартового розвитку рослин. За роками досліджень висота стебла була більша у 2009 році по всіх варіантах досліджень. Азотні підживлення сприяли збільшенню кількості гілочок на рослині і стручків, але чіткої закономірності зміни габітусу рослин і стручків не прослідковується залежно від строків внесення азоту. Однак із запізненням внесення азотних добрив обумовлювало зменшення кількості гілок і стручків (вар.4,10).

Урожай насіння гірчиці білої за роки досліджень був на рівні 1,46 – 2,70 т/га. При цьому азотні підживлення внесені у фазу першого справжнього листка та бутонізації зумовлювали підвищення врожайності на 4 - 13 ц/га. Проведення підживлень у фазу бутонізації не вело до суттєвого росту врожаю, так у варіанті 4 врожайність склала 1,52, а у варіанті 10 1,56 т/га, тоді коли без внесення азотних добрив знаходилась на рівні 1,46 т/га.

Отже, вирощуючи гірчицю білу, з метою підвищення врожайності, потрібно проводити підживлення рослин азотом в нормі N₃₀-N₆₀ у фазу першого справжнього листка та у фазу стеблуння. Не доцільно вносити азотні добрива в підживлення у фазу бутонізації. Найвища врожайність насіння була отримана на варіанті 8, де вносилося N₆₀ і вона була на рівні 2,70.

Продуктивність посівів гірчиці білої визначається не лише урожайністю насіння, а виходом олії з одиниці площі. У таблиці 2 представлені дані по продуктивності посіву та виходу біодизелю. Вміст олії гірчиці білої знаходиться на рівні 30,4 – 32,4 % і він залежав від азотних підживлень. В цілому як свідчать дані таблиці, проведення підживлень рослин азотними добривами веде до зниження вмісту олії у насінні. Суттєве зниження вмісту олії прослідковується при підвищенні норм внесених азотних добрив до 60 кг/га (вар. 8,9,10). Проведення підживлень у фазу першого справжнього листка та стеблуння зумовлює підвищує врожаю насіння при незначному зниженні вмісту олії. Отже, з метою підвищення рівня врожаю і незначного зниження вмісту олії підживлення рослин азотом потрібно проводити у ранні строки у нормах N₃₀ у фазу першого листка, стеблуння та бутонізації (вар. 7) . Збір олії з одиниці площі в значній мірі залежить від рівня урожайності і вмісту олії в насінні. І самий високий збір олії 0,826 т/га було отримано на варіанті 7. Проведення азотних підживлень у ранні строки зумовлювало збір олії, а проведення підживлень у фазу бутонізації (вар. 5, 10) веде до незначного підвищення врожаю насіння і суттєвого зменшення олійності насіння. І збір олії на даному варіанті склав 0,467 т/га, що на 3 - 24 кг/га менше ніж на контролі. Вихід біодизелю був на рівні 0,447 т/га на варіанті без удобрення і 0,776 т/га на варіанті 7, що на 0,329 більше.

Таблиця 1
Вплив азотних підживлень на ріст, розвиток та насінневу продуктивність гірчиці білої сорту Кароліна за 2009-2010 рр.

№ з/п	Схема досліду	Висота рослин, см			Кількість гілочок, шт.			Кількість стручків на 1 рослині, шт.			Урожай насіння, т/га		
		2009	2010	середнє	2009	2010	середнє	2009	2010	середнє	2009	2010	середнє
1	Без підживлення (контроль)	124,4	93,8	104,1	5,7	7,1	6,4	101,6	108,4	105,0	1,40	1,52	1,46
2	N ₃₀ (У фазу першого справжнього листка)	128,3	108,5	118,4	6,3	8,6	7,4	124,7	194,2	159,4	1,45	2,21	1,83
3	N ₃₀ (У фазу стеблування)	129,3	105,2	117,3	6,4	8,2	7,3	122,7	165,3	144,0	1,62	1,93	1,78
4	N ₃₀ (У фазу бутонізації)	122,5	112,6	117,8	6,9	9,5	8,2	107,8	106,5	107,2	1,37	1,56	1,52
5	N ₃₀ + N ₃₀ (У фазу першого листка та фазу стеблування)	134,9	120,3	130,1	7,3	8,9	8,1	100,5	113,7	111,6	1,75	1,91	1,83
6	N ₃₀ + N ₃₀ (У фазу першого листка та фазу бутонізації)	135,1	116,2	125,6	8,7	10,3	9,5	97,9	168,3	133,1	1,71	1,97	1,84
7	N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ (У фазу першого листка, фазу стеблування та фазу бутонізації)	139,0	135,4	137,2	8,0	10,8	9,4	108,3	217,5	162,9	1,86	2,35	2,10
8	N ₆₀ (У фазу справжнього листка)	139,2	126,3	132,8	7,2	7,7	7,4	159,5	230,2	199,8	2,93	2,47	2,70
9	N ₆₀ (У фазу стеблування)	122,6	131,2	126,4	7,4	9,6	8,5	138,4	186,7	162,8	1,94	2,24	2,09
10	N ₆₀ (У фазу бутонізації)	117,2	121,4	119,3	5,8	6,3	6,0	99,2	133,5	116,4	1,48	1,65	1,56

Таблиця 2
Продуктивність та вихід біодизелю з насіння гірчиці білої сорту Кароліна в середньому за 2009-2010 рр.

№ вар.	Схема досліду	Урожайність насіння, т/га	Вміст олії, %	Збір олії, т/га	Вихід біодизелю, т/га	Вихід біодизелю, + до контролю, т/га
1	Без підживлення (контроль)	1,46	32,2	0,470	0,447	-
2	N ₃₀ (У фазу першого справжнього листка)	1,83	32,4	0,593	0,563	0,116
3	N ₃₀ (У фазу стеблування)	1,78	31,8	0,566	0,538	0,091
4	N ₃₀ (У фазу бутонізації)	1,52	30,7	0,467	0,444	-0,003
5	N ₃₀ + N ₃₀ (У фазу першого листка та фазу стеблування)	1,83	32,0	0,586	0,557	0,110
6	N ₃₀ + N ₃₀ (У фазу першого листка та фазу бутонізації)	1,84	31,3	0,576	0,547	0,100
7	N ₃₀ + N ₃₀ + N ₃₀ (У фазу першого листка, фазу стеблування та фазу бутонізації)	2,10	30,4	0,638	0,606	0,159
8	N ₆₀ (У фазу справжнього листка)	2,70	30,6	0,826	0,776	0,329
9	N ₆₀ (У фазу стеблування)	2,09	29,7	0,620	0,589	0,142
10	N ₆₀ (У фазу бутонізації)	1,56	28,5	0,445	0,423	-0,024

Висновок. Використання гірчиці білої сорту Кароліна в якості сировини для отримання біодизеля зумовлює отримання від 0,423 до 0,776 т/га і поширюючи дану культуру у зоні Лісостепу сприятиме збільшенню отримання відновлюваних джерел енергетики та поліпшення екологічного стану довкілля.

УКД:620.95:633.854.78:631.5301

Поліщук І.С., Поліщук М.І. - кандидати с.-г. наук, доценти
Шинкарук В.А., - асистент
Вінницький національний аграрний університет

ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ

Високоінтенсивне збільшення площ вирощування соняшнику як в Україні, так і в світі в цілому, обумовлюється можливістю використання високоолеїнових гібридів на харчові цілі, а також для переробки на біодизель.

Біодизель є сумішшю ефірів – продуктів взаємодії мононасичених (олеїнової, ерукової) та поліненасичених жирних кислот (ліноленова, лінолева) із спиртами (метанол). Процес його отримання з погляду хімії наступний: рослинна олія взаємодіє з метанолом (рідше етанолом або ізопропиловим спиртом) і гідроксидом натрію (калію) у пропорції: 1 т рослинної олії + 200 кг метанолу + гідроксид натрію (реакція переетерифікації). Одержана в результаті згаданого процесу суміш не придатна для заливання в баки тракторів та автомобілів, тому що потрібна ще ціла низка перетворень і очищень. Після проходження реакції переетерифікації вміст метилових ефірів (біопалива) у суміші має бути не нижче 96%. Біопаливо потрібно очистити від метанолу та висушити від води, оскільки вільна вода в суміші призводить до стрімкого розвитку мікроорганізмів, які в процесі своєї життєдіяльності розкладають біопаливо до вільних жирних кислот, що, взаємодіючи з металевими деталями в двигуні, спричиняють швидку корозію. Попри такий доволі технологічно складний процес виготовлення, очищення та сепарації біопалива, граничний термін його зберігання без використання не більше як три місяці. Процес дальшого вдосконалення біодизелю неможливий без застосування олеїнової кислоти.

На сьогоднішній день гібриди високоолеїнового соняшнику мають вміст олеїнової кислоти від 80 до 92%. Високий відсоток олеїнової кислоти робить соняшник цінною культурою в хімічній галузі; вміст вітаміну Е (антиоксидант) в соняшнику більший, ніж у маслинах, ріпаку та сої; гібриди високоолеїнового соняшнику створено на основі елементарних методик і заходів селекції, а не зміною генетичного коду, як у сої та ріпаку; побічні продукти (шрот, макуха) не шкідливі для тварин, як кислоти в ріпаку (ерукова та глюкозинолати) та сої (інгібітори трипсину, сапоніни та гемаглютиніни). В свою чергу, паливні характеристики олії соняшнику також прямо залежать від співвідношення лінолевої та олеїнової кислоти. Лише за високого відсотку олеїнової кислоти експлозивні дані палива відповідатимуть чинним вимогам. Олія, отримана з високоолеїнового соняшнику, є найкращою сировиною для біопалива, а добавки її до олій, які одержали з інших культур (ріпаку, сої, арахісу, кукурудзи), істотно поліпшують якість отриманого біопалива. Так, високоолеїновий соняшник стає реальною альтернативою ріпаку, особливо для регіонів із малим вологозабезпеченням і високими температурами.

Як виробник насіння соняшнику Україна посідає 3-4 місце в світі після Аргентини, Росії, країн ЄС і забезпечує 7 – 12 % від світового виробництва соняшнику. Більша частина потужностей галузі виробництва жирів та олії в Україні зосереджені в південно – східних регіонах (мал. 1).