

УДК 631.81:633.853.483

В.Ф. Сайко, доктор сільськогосподарських наук

В.С. Вишневський, аспірант

ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН"

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ СОРТУ ЕТАЛОН

За площею посівів Україна входить в десятку світових лідерів із вирощування цієї культури. Завдяки широкому попиту на рослинні олії і високобілкові корми, поряд із ріпаком, резервом виробництва олії є також і гірчиця біла. Важливим фактором підвищення продуктивності гірчиці білої є дотримання всіх елементів технології вирощування [3].

Посівні площі гірчиці в державі щороку зростають і на сьогодні складають близько 55,1 тис. га. В Україні ця культура посідає четверте місце за обсягом виробництва серед олійних, поступаючись тільки ріпаку, сої та соняшнику. В Україні культивують 3 однорічні види гірчиці – гірчиця сарептська або сиза (*Brassica juncea*), гірчиця чорна або французька (*Brassica nigra*), гірчиця біла (*Sinapis alba* L.). Остання з них, біла гірчиця - це однорічна рослина, яка належить до родини хрестоцвітних, і є пряною олійною культурою та добрим медоносом [1, 6].

Насіння її містить до 38,5 % жирної і близько 1,0 % ефірної (гірчичної) олії темно-жовтого кольору з приємним запахом та характерним своєрідним гіркуватим смаком. Гірчиця біла в основному використовується для виробництва олії, яка є стійкою до тривалого зберігання (не прогіркає) і використовується у харчовій, технічній, хіміко-фармацевтичній галузях промисловості [2].

Окрім того, насіння використовується у харчовій промисловості для виробництва різних видів прямих сумішей та спецій, але найбільша його кількість використовується для приготування столової гірчиці. Гірчиця також є хорошим сидератом та попередником для всіх культур [4, 5].

Мета досліджень. Збільшення посівних площ цієї культури в Україні за останні роки вимагає розроблення нових та удосконалення існуючих технологій вирощування гірчиці білої для конкретних ґрунтово - кліматичних умов, що забезпечувало б отримання стабільних та високих врожаїв культури.

© Сайко В. Ф., Вишневський В. С., 2015

Методика та умови проведення досліджень. Основною метою досліджень, які проводили у 2012 – 2014 рр., було встановлення особливостей росту, розвитку рослин та формування урожайності насіння різних видів гірчиці під впливом досліджуваних факторів.

Експериментальну частину дослідження проводили в дослідному господарстві «Чабани» ННЦ "Інститут землеробства НААН", у короткотерміновому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних та олійних культур. Ґрунт дослідних ділянок - сірий лісовий пілувато-легкосуглинковий, типовий для даного агроґрунтового району.

Вміст гумусу в шарі 0 – 20 см – 1,08 – 1,15 %, рухомого фосфору P_2O_5 – 11,4-12,2 мг/100 г, обмінного калію (за Чиріковим) – 8,0 – 9,2 мг на 100 г ґрунту. Технологія вирощування культури – загальноприйнята для північної частини Лісостепу, за виключенням елементів, які досліджували. Попередник гірчиці білої – пшениця озима. Препарат Флороне, стимулятор цвітіння із макро – та мікродобривами, вносили у фазі бутонізації з нормою 200 мл/га.

Предметом досліджень була гірчиця біла сорт Еталон. Облікова площа ділянки – 12 м², повторення дослідів – чотириразове. Дослідження проводили згідно загальноприйнятої методики [7].

Результати досліджень. Аналіз отриманих результатів свідчить про значний вплив факторів, поставлених на вивчення, на формування асиміляційної поверхні та рівня урожайності гірчиці у середньому за 2012 - 2014 рр.

Так, у гірчиці білої Еталон у фазі розетки найбільшу площу листової поверхні відмічено у варіанті з внесенням мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{90}$ - 186,6 см²/рослина за показників у варіанті без добрив (контроль) - 117,3 см²/рослина (табл. 1).

Внесення фосфорних і калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ сприяло незначному збільшенню показників (120,4 см²/рослина) порівняно до контролю. За внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$ та $N_{45}P_{60}K_{90}$ площа листової поверхні гірчиці білої формувалася на рівні 143,6 та 161,9 см²/рослина відповідно. У фазі бутонізації площа листової поверхні у гірчиці зростала до 175,7 см²/рослина, у розрізі досліджуваних факторів.

Максимальні показники відмічено у фазі цвітіння (1189,7 см²/рослина) за найбільшої дози внесених мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{90}$). Оброблення посівів препаратом Флороне сприяло збільшенню площі листової поверхні залежно від варіанта удобрення на 9,8 – 30,9 %. Найефективнішим цей агрозахід був у варіанті без застосування

мінеральних добрив (контроль), який забезпечив формування листкової поверхні на рівні 730,2 см²/рослина.

Таблиця 1. Динаміка листкової поверхні рослин гірчиці білої залежно від рівня удобрення та позакореневого підживлення, см²/рослина (середнє за 2012-2014 рр.)

Удобрення	Фаза росту та розвитку			
	розетка	бутонізація	цвітіння	
			без оброблення	оброблення Флороне
контроль	117,3	175,7	557,6	730,2
P ₆₀ K ₉₀	120,4	200,9	653,4	889,2
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	143,6	254,8	698,2	913,4
N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	161,9	373,1	847,2	1166,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	186,6	493,7	1189,7	1306,8

Накопичення сухої речовини у рослинах гірчиці білої сорту Еталон збільшувалася у процесі росту та розвитку, а також під впливом рівня удобрення. Так, накопичення сухої речовини у фазу розетки складала 0,66 г/рослина. При внесенні фосфорних і калійних добрив у дозі P₆₀K₉₀ рівень накопичення сухої речовини збільшився до 0,86 г/рослина, що на 32,4 % переважало варіант без внесення добрив (контроль) (табл. 2).

Таблиця 2. Накопичення сухої речовини у рослинах гірчиці білої сорту Еталон, г/рослина, середнє за 2012-2014 рр.

Удобрення	Фаза росту та розвитку					
	розетка	бутонізація	цвітіння		дозрівання	
			без оброблення	з Флороне	без оброблення	з Флороне
контроль	0,66	2,64	2,70	3,51	6,72	7,93
P ₆₀ K ₉₀	0,86	2,86	3,12	3,61	8,48	9,69
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	1,06	2,97	3,97	4,38	9,65	10,31
N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	1,17	3,19	4,33	4,78	11,11	12,54
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	1,48	3,83	4,76	5,11	11,90	12,93

За внесення мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₉₀ було отримано максимальний рівень сухої речовини у рослинах гірчиці білої – 1,48 г/рослина. Система удобрення N₃₀P₆₀K₉₀ та N₆₀P₆₀K₉₀ забезпечила накопичення сухої речовини на рівні 1,06 та 1,17 г/рослина відповідно. У процесі росту та розвитку накопичення сухої речовини збільшувалося у рослині гірчиці білої і у фазі бутонізації на контролі становило 2,64 г/рослина.

Внесення мінеральних добрив у дозі P₆₀K₉₀ забезпечувало рівень накопичення сухої речовини 2,86 г/рослина, що на 8,3 % переважало варіант без внесення добрив (контроль). При внесенні мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀K₉₀ показники сухої речовини підвищувалися до 2,97 г/рослина. Найбільше значення сухої речовини у рослині було відзначено за рівня удобрення N₆₀P₆₀K₉₀ – 3,83 г/рослина, за внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₆₀K₉₀ вміст сухої речовини становив – 3,19 г/рослина.

На початку фази цвітіння на посіви гірчиці білої було внесено препарат Флороне, який сприяв збільшенню кількості квіток, що, в свою чергу, посприяло збільшенню кількості репродуктивних органів рослини. Проте, істотної різниці у кількості накопичення сухої речовини у варіантах із застосуванням препарату і без нього не було.

Накопичення сухої речовини у фазі цвітіння гірчиці білої у варіанті без оброблення та добрив складала 2,70 г/рослина. На фосфорно – калійному фоні у дозі (P₆₀K₉₀) рівень сухої речовини становив 3,12 г/рослина. Внесення мінеральних добрив у дозі N₆₀P₆₀K₉₀ забезпечило максимальний показник рівня накопичення сухої речовини у рослині гірчиці білої 4,76 г/рослина.

За удобрення N₃₀P₆₀K₉₀ та N₄₅P₆₀K₉₀ рівень накопичення сухої речовини було на рівні 3,97 та 4,33 г/рослина відповідно. Аналіз результатів проведених досліджень показав, що у фазі дозрівання вміст сухої речовини був більшим у варіантах із застосуванням препарату Флороне.

Так, на контролі значення сухої речовини на необробленому варіанті становило 6,72 г/рослина сухої речовини, що порівняно із обробленням рослин препаратом Флороне було на 18,0 % менше.

За внесення фосфорних і калійних добрив вміст сухої речовини у рослині гірчиці білої сорту Еталон зростав на варіанті без оброблення до 8,48 г/рослина, на обробленому варіанті до 9,69 г/рослина. Застосування препарату Флороне на 14,2 % переважало необроблений варіант. Система удобрення, яка передбачала внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀K₉₀ на варіанті без обробки, забезпечувала суху речовину на рівні 9,65 г/рослина, обприскування рослин препаратом Флороне збільшило її значення до 10,31 г/рослина. При внесенні мінеральних добрив у дозі N₄₅P₆₀K₉₀ вміст сухої речовини на необробленому варіанті становив 11,11 г/рослина, у варіанті, де застосовували препарат, забезпечення сухої речовини було на рівні 12,54 г/рослина, що на 58,1 % - 29,4 % більше, ніж на контролі та фоні. Найбільший вміст сухої речовини у рослинах гірчиці білої був

відмічений у варіанті із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$, показники були в межах 11,90 г/рослина, при позакореновому обробленні рослин препаратом Флороне показники збільшилися на 8,6 % (12,93 г/рослина) відповідно.

Препарат Флороне, який є стимулятором цвітіння і містить набір макро - та мікроелементів, окрім того, що позитивно впливав на формування листкової поверхні гірчиці білої сорту Еталон, також забезпечував формування відповідних показників елементів структури врожаю.

Ефективність препарату була відмічена на удобрених варіантах. Так, за внесення фосфорних і калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ кількість стручків на рослині склала 97 шт., кількість насінин у стручку – 3,1 шт., маса 1000 насінин - 3,92 г. За внесення препарату Флороне зазначено зростання кількості стручків на рослині до 106 шт., кількість насінин у стручку збільшилася на 12,9 %, а маса 1000 насінин становила 3,99 г (табл. 3.).

Таблиця 3. Вплив рівня удобрення та позакоренового підживлення на показники структури та урожайності гірчиці білої сорту Еталон, середнє за 2012 – 2014 рр.

Варіант		Кількість стручків, шт./рослина	Кількість насінин у стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Контроль	без оброблення	93	3,1	3,72	0,99
	оброблення Флороне	98	3,4	3,89	1,16
$P_{60}K_{90}$	без оброблення	97	3,1	3,92	1,05
	оброблення Флороне	106	3,5	3,99	1,29
$N_{30}P_{60}K_{90}$	без оброблення	110	3,6	4,10	1,38
	оброблення Флороне	117	3,9	4,29	1,71
$N_{45}P_{60}K_{90}$	без оброблення	123	3,7	4,20	1,61
	оброблення Флороне	129	4,2	4,49	2,03
$N_{60}P_{60}K_{90}$	без оброблення	128	4,3	4,35	1,98
	оброблення Флороне	133	4,4	4,62	2,27
НІР 0,05 для фактора: рівень удобрення - 0,18 т/га, позакоренево підживлення – 0,13 т/га					

Збільшення показників елементів структури врожаю під впливом позакоренового підживлення також відмічено за внесення мінеральних добрив у дозах $N_{30}P_{60}K_{90}$ та $N_{45}P_{60}K_{90}$, за позакоренового підживлення препаратом Флороне кількість стручків на рослині зросла на 25,8 – 38,8 %, кількість насінин у стручку до 3,9 -

4,2 шт., маса 1000 насінин становила 4,29 – 4,49 г за відповідних показників, на необробленому варіанті – 110 - 123 шт./рослина, 3,6 - 3,7 шт. та 4,10 – 4,20 г.

Максимальні показники елементів структури сформувалися за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та при застосуванні біостимулятора Флороне, забезпечуючи кількість стручків на рослині - 133 штук, кількість насінин у стручку 4,4 шт., масу 1000 насінин – 4,62 г. У варіанті без застосування позакоренового підживлення ці параметри були трохи нижчими - кількість стручків на рослині складала - 128 шт., кількість насінин у стручку 4,3 шт., маса 1000 насінин – 4,35 г.

Інтегруючим показником ефективності впливу досліджуваних елементів технології є рівень урожайності культури. Результатами проведених досліджень засвідчено, що на варіанті без добрив (контроль) урожайність гірчиці білої варіювала в межах від 0,99 – 1,16 т/га. Внесення фосфорних і калійних добрив забезпечувало зростання рівня врожайності на 6,0 – 30,3 % до контролю.

У варіанті, де добрива внесли у дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$, урожайність культури зростала до 1,38 т/га, застосування препарату підвищило врожайність на 23,9 %. Максимальні показники рівня урожайності гірчиці білої сорту Еталон забезпечував варіант із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ – 1,98 т/га, позакоренево підживлення препаратом Флороне забезпечувало істотне збільшення врожайності на 14,6 %.

Внесення добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{90}$ та застосування препарату Флороне забезпечило урожайність 2,03 т/га, що на 26,0 % переважало варіант без оброблення, та на 1,04 т/га, більше порівняно до контролю.

Отже, встановлено високу ефективність позакоренового підживлення препаратом Флороне на формування показників листкової поверхні гірчиці білої сорту Еталон у період бутонізації. Позакоренево підживлення стимулятором цвітіння Флороне на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ в умовах північної частини Правобережного Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах забезпечує формування високих показників елементів структури врожаю гірчиці та формує урожайність на рівні 2,27 т/га.

1. Архипенко Ф. М. Гірчиця біла – культура широкого діапазону використання / Ф. М. Архипенко, С. М. Слюсар, О. Л. Оксимець // *Агроном.* - 2006. - № 3., С. 20 - 22.
2. Бомба М. Універсальна культура «біла гірчиця» / М. Бомба // *Тваринництво України.* - 1993. - № 3. – 21 с.
3. Вишнівський П. С. Вплив мінеральних добрив на екологічну адаптивність сортів гірчиці / П. С. Вишнівський, Л. В. Губенко, А. А. Бондарчук. // *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства*

- НААН» (вип. 1–2). – К.: ВД «Едельвейс», 2012. – С. 105–113.
4. Гірчиця // За ред. Гадза П. І. «Івано-Франківськ, 2014 – 96 с.
5. Глухов М. М. Медоносные растения. / М. М. Глухов // М.: Сельхозгиз, 1950. - 624 с.
6. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. / П. М. Жуковский // М.: Советская наука, 1950. – 596 с.
7. Особливості проведення досліджень із хрестоцвітими олійними культурами / За ред. П.С. Вишнівського П.С. - Київ. – 2011. – 76 с.

У статті висвітлено результати досліджень з вивчення впливу рівня удобрення та позакореневого підживлення на формування продуктивності гірчиці білої сорту Еталон для умов північного Лісостепу України. Встановлено високу ефективність мінеральних добрив, а також застосування в період бутонізації культури препарату Флороне – стимулятора цвітіння що містить набір макро- та мікроелементів. Поєднання цих агрозаходів забезпечує збільшення показників листкової поверхні, накопичення сухої біомаси культури та сприяє збільшенню рівня урожайності досліджуваного сорту гірчиці до 2,24 т/га.

Ключові слова: гірчиця біла, рівень удобрення, площа листя, елементи структури, накопичення сухої речовини, урожайність.

В статье отражены результаты исследований по изучению влияния уровня удобрения и внекорневой подкормки на формирование продуктивности горчицы белой сорта Эталон для условий северной Лесостепи Украины. Установлена высокая эффективность минеральных удобрений, а также применение в период бутонизации культуры препарата Флороне - стимулятора цветения содержащий набор макро- и микроэлементов. Сочетание этих зимостойкости обеспечивает увеличение показателей листовой поверхности, накопления сухой биомассы культуры и способствует увеличению уровня урожайности исследуемого сорта горчицы до 2,24 т / га.

Ключевые слова: горчица белая, уровень удобрения, площадь листьев, элементы структуры, накопление сухого вещества, урожайность.

The results of studies on the impact of the fertilizer level and top dressing on the formation of productive varieties of white mustard "Etalon" for the conditions of the Northern Forest-Steppe of Ukraine are presents in the article. The high efficiency of mineral fertilizers and the application during crops budding drug "Florone" as a flowering stimulator which contains a set of macro- and micronutrients is established during researching. The combination of hardiness provides an increase in performance of the leaf surface, the accumulation of dry biomass of crops and helps to increase the level of productivity of the investigated varieties of mustard to 2.24 t / ha.

Keywords: white mustard, the level of fertilizers, leaf area, elements of the structure, the accumulation of dry matter, yield.

Рецензенти:

Літвінов Д.В. – д. с.-г. наук

Мокрієнко В.А. – канд. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 28.09.2015 р.