УДК 631.81:633.853.483

ВПЛИВ РІВНЯ УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ ГІРЧИЦІ

П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

ННЦ "Інститут землеробства НААН"

За період проведення досліджень (2012 – 2014 рр.) висвітлені результати з ефективності рівня удобрення та позакореневого підживлення стимулятором цвітіння Флороне на формування та функціонування листкової поверхні та формування продуктивності різних видів гірчиці (білої, сизої та чорної). Встановлено високу ефективність мінеральних добрив та оброблення препаратом Флороне, а саме в умовах північного Лісостепу України, на сірих лісових ґрунтах внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з препаратом Флороне формує потужну асиміляційну поверхню посівів гірчиці, забезпечує ефективну її роботу та забезпечує найвищий рівень врожайності усіх досліджуваних видів культури – гірчиці білої Еталон на рівні 2,27 т/га, гірчиці сизої сорту Мрія – 2,31т/га, гірчиці чорної сортозразку Вікторія – 2,11 т/га.

Ключові слова: гірчиця сарептська, гірчиця біла, гірчиця чорна, рівень удобрення, позакореневе підживлення, площа листя, суха речовина, урожайність.

Вступ

Гірчиця на сьогодні є багатофункціональною культурою, окрім отримання олії це, насамперед, добрий попередник для усіх зернових культур і прекрасний сидерат, по-друге, завдяки фітонцидній дії що має коріння культури вона є гарним фітосанітаром поля, по-третє це рослина медонос, яка являється цінною культурою для бджолярів.

Використання даної культури у продовольчих цілях, це отримання гірчичної олії яку використовують як для харчування, так і у різних галузях промисловості - консервній, хлібопекарській, кондитерській, маргариновій, миловарній, фармацевтичній [2, 4]. Гірчичний порошок який є основною складовою для виготовлення столової гірчиці та гірчичників в медицині.

Україна входить в десятку світових лідерів по вирощуванні даної культури. На сьогодні кон'юнктура ринку спонукає товаровиробників до збільшення посівних площ під гірчицю. У структурі посівів основна частка припадає на вирощування гірчиці сарептської, менша кількість припадає на гірчицю білу та незначна – на гірчицю чорну. Однак останніми роками, в силу зміни кон'юнктури ринку, відмічається тенденція до розширення посівних площ під гірчицею білою та чорною, насамперед у тих господарствах, які повною мірою освоїли технологію вирощування і отримали істотний фінансовий результат [1, 4]. Але рівень урожайності даних видів гірчиці сьогодні в Україні залишається на відносно низькому рівні, тому постає питання над розробленням та вдосконаленням існуючих елементів технології вирощування цієї культури з метою нарощування валових зборів товарного насіння гірчиці. Для інтенсивного

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

впровадження вище зазначених видів в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні необхідним є вивчення впливу рівня удобрення та позакореневого підживлення ріст стимуляторами на зміну показників росту, розвитку та формування відповідної продуктивності культури.

Метою наших досліджень було вивчення впливу рівня удобрення та позакореневого підживлення на формування продуктивності різних видів гірчиці.

Матеріали і методи досліджень

Основною метою досліджень, які проводили у 2012-2014 році, було встановлення особливостей росту, розвитку рослин та формування урожайності насіння різних видів гірчиці під впливом досліджуваних факторів. Експериментальна частина дослідження проводилась у 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 пилувато-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 Чириковим) – 8,0 -9,2 мг на 100 г ґрунту.

Технологія вирощування культури загальноприйнята для зони Північного Лісостепу, за виключенням елементів, які досліджувались. Попередник гірчиці білої – озима пшениця. Препарат Флороне вносили у фазу бутонізації у кількості 200 мл/га. Предметом досліджень була гірчиця сарептська сорту Мрія, гірчиця біла сорту Еталон, гірчиця чорна сорту Вікторія. Облікова площа ділянки – 12 м^2, повторність досліду – чотириразова [3, 5].

Результати досліджень та їхнє обговорювання

Аналіз проведених досліджень свідчить про значний вплив досліджуваних факторів, на формування асиміляційної поверхні та рівня урожайності гірчиці у середньому за 2012-2014 рр.

Так, у гірчиці білої сорту Еталон у фазі розетки найбільша площа листкової поверхні була відмічено у варіанті з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ і становила 186,6 см^2/рослина за показників на варіанті без добрив (контроль) – 117,3 см²/рослина (табл. 1).

Внесення фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ сприяло незначному збільшення показника (120,4 см^2/рослина) у порівнянні до контролю. За внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$ та $N_{45}P_{60}K_{90}$ площа листкової поверхні гірчиці білої формувалася на рівні 143,6 та 161,9 см²/рослина, відповідно. У фазі бутонізації площа листкової поверхні гірчиці зростала до 175,7 - 493,7 см²/рослина, у розрізі досліджуваних факторів, та забезпечувала максимальні її показники, у фазі цвітіння (1189,7 см^2/рослина), за найбільшої дози внесених мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{90}$). Оброблення посівів препаратом Флороне сприяло до збільшення площі листкової поверхні залежно від варіанту удобрення на 9,8-30,9 %. Найефективнішим даний агрозахід був на варіанті без застосування мінеральних добрив (контроль), який забезпечив формування листкової поверхні на рівні 730,2 см²/рослина.

Що до гірчиці сарептської сорту Мрія, та гірчиці чорної сортозразку Вікторія то динаміка формування їх листкової поверхні за основними фазами росту і розвитку проходила аналогічно гірчиці білій. Однак, слід відмітити, що гірчиця чорна мала кращу реакцію на рівень удобрення у порівнянні із гірчицею сарептською.

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

Так, від рівня внесення мінеральних добрив, площа листкової поверхні гірчиці чорної сортозразку Вікторія, у фазі розетки, зростала на (фоні) від 11,9 % у два рази, за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ у порівнянні до варіанту без добрив. В фазі бутонізації варіанти мали площу листкової поверхні більшу у 3 рази у порівнянні із неудобреними.

Таблиця 1

Формування листкової поверхні гірчиці залежно від рівня удобрення та позакореневого підживлення, см²/рослина (середнє за 2012-2014 рр.)

Рівень удобрення	Фаза росту і розвитку			
	розетка	бутонізація	цвітіння	
			без оброблення	оброблення флороне
гірчиця біла, сорт Еталон (біла)				
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
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*145,9±13*	*299,6±59*	*789,2±110*	*1001,3±104*
V%=	*19,9*	*44,2*	*31,3*	*23,1*
гірчиця сиза, сорт Мрія				
контроль	100,5	130,3	485,0	520,3
$P_{60}K_{90}$	121,2	167,4	584,2	707,4
$N_{30}P_{60}K_{90}$	128,7	217,8	784,5	810,4
$N_{45}P_{60}K_{90}$	142,1	238,1	806,4	858,8
$N_{60}P_{60}K_{90}$	150,3	264,7	924,4	1109,4
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*128,6±9*	*203,6±24*	*716,9±80*	*801,3±96*
V%=	*15,1*	*26,7*	*24,9*	*26,9*
гірчиця чорна, сортозразок Вікторія				
контроль	99,8	218,8	597,8	715,5
$P_{60}K_{90}$	111,7	266,0	721,8	833,4
$N_{30}P_{60}K_{90}$	130,5	307,7	805,3	890,2
$N_{45}P_{60}K_{90}$	141,7	359,3	943,8	967,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	193,2	509,6	961,0	1018,4
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*135,4±16*	*332,3±50*	*805,9±68*	*884,9±53*
V%=	*26,7*	*33,7*	*19,0*	*13,4*

Ефективність удобрення на посівах гірчиці сарептської була дещо нижчою і у фазі розетки складала 20,6 – 49,5 %, у фазі бутонізації – 14,2 – 88,3 %, за абсолютних показників неудобрених варіантів відповідно 100,5 та 130,3 см²/рослина.

Реакція гірчиці сарептської та чорної у фазі цвітіння на позакореневе підживлення посівів препаратом Флороне через показник формування асиміляційного апарату була не однозначною. Так, у сорту гірчиці сарептської Мрія, площа листкової поверхні від даного агрозаходу зростала від 3,3 % (за

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$) до 21,0 % (за внесення $P_{60}K_{90}$) забезпечуючи абсолютні значення 810,4 та 707,4 см²/рослина, відповідно. У гірчиці чорної сортозразку Вікторія ефективність позакореневого підживлення була значно вищою – приріст листкової поверхні варіював від 2,4 % до 19,6 %. Найефективнішим даний агрозахід був у варіанті без добрив (19,6%), за фосфорно – калійного удобрення (15,4%) та внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$ (10,5%).

Аналіз характеристики роботи кожної одиниці асиміляційної поверхні посіву (ЧПФ) показав, що у сорту гірчиці білої Еталон (53,7±0,90 г/м²×добу) та у сортозразку гірчиці чорної Вікторія (5,85±0,33 г/м²×добу) накопичення сухої речовини інтенсивніше проходить за міжфазний період розетка-бутонізація, у сорту Марія – за період бутонізація-цвітіння, як на варіанті без застосування препарату флороне (2,74±0,34 г/м²×добу) так і при позакореневому підживленні рослин (2,67±0,31 г/м²×добу) (табл. 2)

Таблиця 2

Формування показників чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) під впливом рівня удобрення та позакореневого підживлення гірчиці, г/м²×доба
(середнє за 2012-2014 рр.)

Рівень удобрення	Міжфазний період		
	розетка-бутонізація	бутонізація-цвітіння	
		без оброблення	оброблення флороне
гірчиця біла, сорт Еталон (біла)			
контроль	8,01	0,35	1,00
$P_{60}K_{90}$	7,12	0,40	1,14
$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,07	0,92	1,03
$N_{45}P_{60}K_{90}$	3,69	0,74	0,92
$N_{60}P_{60}K_{90}$	2,96	0,64	0,62
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*5,37±0,90*	*0,61±0,1*	*0,94±0,09*
V%=	*40,3*	*39,0*	*20,7*
гірчиця сиза, сорт Мрія			
контроль	1,63	3,98	3,64
$P_{60}K_{90}$	2,66	2,62	2,59
$N_{30}P_{60}K_{90}$	2,19	2,72	2,83
$N_{45}P_{60}K_{90}$	3,01	2,48	2,59
$N_{60}P_{60}K_{90}$	3,62	1,88	1,69
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*2,62±0,34*	*2,74±0,34*	*2,67±0,31*
V%=	*29,1*	*28,1*	*26,1*
гірчиця чорна, сортозразок Вікторія			
контроль	6,94	2,72	2,80
$P_{60}K_{90}$	5,99	2,14	2,25
$N_{30}P_{60}K_{90}$	5,73	1,94	1,66
$N_{45}P_{60}K_{90}$	5,70	1,30	1,19
$N_{60}P_{60}K_{90}$	4,87	0,33	0,34
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*5,85±0,33*	*1,69±0,41*	*1,65±0,42*
V%=	*12,7*	*54,0*	*57,5*

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

Найоб'єктивнішу оцінку роботи фотосинтетичного потенціалу можна дати, визначивши показники накопичення сухої речовини за певний період, адже органічна речовина, яка створюється в процесі фотосинтезу, складає близько 95% сухої речовини врожаю.

Накопичення сухої речовини у гірчиці до фази бутонізації проходить повільно та зростає у період активного росту культури – від початку фази бутонізації до фази цвітіння і формуючи максимальні значення у фазу дозрівання культури. Це пояснюється біологічною особливістю культури, яка на початкових етапах формує потужну кореневу систему, а в подальшому інтенсивно нарощує біомасу (табл. 3).

Таблиця 3

Формування сухої біомаси рослинами гірчиці під впливом досліджуваних факторів, г/рослина (середнє за 2012-2014 рр.)

Рівень удобрення	Фази росту і розвитку					
	розетка	бутонізація	цвітіння		дозрівання	
			без оброблення	оброблення флороне	без оброблення	оброблення флороне
гірчиця біла, сорт Еталон (біла)						
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
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*1,05±0,14*	*3,10±0,20*	*3,78±0,38*	*4,28±0,32*	*9,57±0,93*	*10,7±0,93*
V%=	*29,9*	*14,7*	*22,5*	*16,5*	*21,6*	*19,4*
гірчиця сиза, сорт Мрія						
контроль	0,56	0,96	2,83	2,94	7,41	9,81
$P_{60}K_{90}$	0,63	1,40	3,09	3,41	9,56	10,09
$N_{30}P_{60}K_{90}$	0,70	1,50	3,89	4,30	10,33	11,68
$N_{45}P_{60}K_{90}$	0,80	2,00	4,69	5,02	12,39	12,51
$N_{60}P_{60}K_{90}$	0,84	2,47	5,00	5,28	13,07	13,94
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*0,71±0,05*	*1,67±0,26*	*3,90±0,43*	*4,19±0,45*	*10,55±1,0*	*11,6±0,8*
V%=	*16,6*	*34,8*	*24,4*	*24,1*	*21,5*	*14,8*
гірчиця чорна, сортозразок Вікторія						
контроль	0,34	2,19	4,04	4,48	8,06	10,13
$P_{60}K_{90}$	0,46	2,36	4,18	4,65	9,74	10,98
$N_{30}P_{60}K_{90}$	0,47	2,59	4,66	4,70	11,46	12,73
$N_{45}P_{60}K_{90}$	0,53	3,17	5,06	5,29	13,50	13,88
$N_{60}P_{60}K_{90}$	0,63	3,96	5,22	5,51	14,11	14,39
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*0,49±0,05*	*2,86±0,32*	*4,63±0,23*	*4,93±0,20*	*11,4±1,13*	*12,4±0,82*
V%=	*22,3*	*25,2*	*11,2*	*9,1*	*22,3*	*14,7*

Аналіз експериментальних даних щодо формування сухої речовини рослинами гірчиці показав, що динаміка її наростання у сортів різнилася і певною мірою залежала від особливостей сорту та його реакції на рівень удобрення та позакореневого оброблення. Так, максимальні показники формування сухої біомаси рослиною у фазу розетки, незалежно від рівня удобрення мала гірчиця біла сорту Еталон (1,05±0,14 г/рослина). У гірчиці білої сорту Мрія та сортозразку Вікторія кількість сухої речовини була значно

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

нижчою, і відповідно, у середньому по рівню удобрення складала 0,71±0,05 та 0,49±0,05 г/рослина. На період інтенсивного росту кількість сухої речовини зростала і мала практично однакові показники в усіх досліджуваних сортів гірчиці.

Внесення препарату Флороне у позакореневе підживлення гірчиці позитивно впливало на збільшення сухої біомаси рослин. Ефективність даного агрозаходу, у середньому по варіантах удобрення у фазу цвітіння складала для гірчиці білої сорту Еталон 13,2%, гірчиці сарептської – 7,04 та гірчиці чорної – 6,5%.

За результатами експериментальних даних за 2012-2014 рр. установлено, що вплив системи удобрення на процес накопичення сухої біомаси найчіткіше проявляється на період дозрівання. Так, у сорту гірчиці білої сорту Еталон кількість сухої біомаси залежно від системи удобрення варіювала від 6,72 г/рослина (без добрив) до 11,11 г (за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{60}$). Ефективність системи удобрення решти варіантів складала 8,6÷18,0%, що також підтверджується високою варіабельністю показника (V=19,4%) .

Рослини гірчиці сорту Мрія мали більшу біомасу і у середньому за варіантами удобрення вона склала 10,55 ±1,00 г/рослина за варіабельності показника V=21,5%. Максимальну біомасу (13,07 г) забезпечував варіант із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, мінімальну (7,41 г)– абсолютний контроль. Ефективність позакореневого підживлення склала у середньому 10,5%. Максимальні ж показники накопичення сухої біомаси на період дозрівання мали рослини гірчиці чорної сортозразку Вікторія, яка у середньому формувала їх на рівні 11,4±1,13 г/рослина на варіантах без оброблення, та 12,4±0,82 – за позакореневого підживлення препаратом флороне.

Формування та робота листкового апарату під впливом факторів, які досліджували, визначали рівень урожайності сортів гірчиці. Встановлено що найвищий рівень урожайності у середньому за 2012 – 2014 рр., усіх видів гірчиці забезпечували варіанти внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Так, у білої гірчиці сорту Еталон за цієї ж системи удобрення урожайність насіння склала 1,98 т/га, на контрольному варіанті (без добрив) 0,99 т/га. (табл. 4)

Таблиця 4

Урожайність насіння різних видів гірчиці , т/га

(середнє за 2012-2014 рр.)

Варіант досліду		Еталон	Мрія	Вікторія
Без добрив	без оброблення	0,99	1,05	0,89
	оброблення флороне	1,16	1,20	0,95
$P_{60}K_{90}$	без оброблення	1,05	1,27	0,96
	оброблення флороне	1,29	1,37	1,07
$N_{30}P_{60}K_{90}$	без оброблення	1,38	1,53	1,31
	оброблення флороне	1,71	1,68	1,55
$N_{45}P_{60}K_{90}$	без оброблення	1,61	1,70	1,60
	оброблення флороне	2,03	2,03	1,83
$N_{60}P_{60}K_{90}$	без оброблення	1,98	2,02	1,84
	оброблення флороне	2,27	2,31	2,11
НІР $_{0,05}$ для фактора: рівень удобрення - 0,18 т/га, позакореневе підживлення – 0,13 т/га				

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

Оброблення рослин препаратом Флороне сприяло підвищенню рівня врожайності на 14,7 %, забезпечуючи максимальні показники – 2,27 т/га.

Потрібно відмітити те, що найкраще відреагувала на позакореневе підживлення препаратом Флороне гірчиця біла сорту Еталон (прирости урожайності 14,7 – 26,1 %), менше гірчиця сиза (7,8 – 19,4 %) та гірчиця чорна сортозразку Вікторія (6,7 – 18,3 %)

Висновки

Встановлено що в умовах північного Лісостепу України, на сірих лісових ґрунтах внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ в поєднанні з препаратом Флороне формує потужну асиміляційну поверхню посівів гірчиці, забезпечує ефективну її роботу та забезпечує найвищий рівень врожайності усіх досліджуваних видів культури – гірчиці білої Еталон на рівні 2,27 т/га, гірчиця сиза сорту Мрія – 2,31т/га, гірчиця чорна сортозразку Вікторія – 2,11 т/га.

Література

1. 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.

2. Гірчиця // За ред. Гадза П.І. Івано-Франківськ, -2014 р. 96 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

4. Жуйков О. Г. Гірчиця в південному стету: Агроекологічні аспекти і технологія вирощування. О. Г. Жуйков. – Херсон: Грінь Д. С.,2014. – 416с.

5. Особливості проведення досліджень із хрестоцвітими олійними культурами / За ред. П.С. Вишнівського П.С. - Київ. – 2011. – 76 с.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ УДОБРЕНИЙ И ВНЕКОРМОВОЙ ПОДКОРМКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГОРЧИЦЫ

П.С. Вишневский, В.С. Вишневский

ННЦ "Институт земледелия НААН"

За период проведения исследований (2012–2014 гг.) освещены результаты по эффективности уровня удобрения и внекормовой подкормки стимулятором цветения Флороне на формирование и функционирование листовой поверхности и формирование продуктивности разных видов горчицы (белой, сизой и черной). Установлена высокая эффективность минеральных удобрений и обработки препаратом Флороне, а именно в условиях северной Лесостепи Украины, на серых лесных почвах внесения минеральных удобрений в дозе N60P60K90 в сочетании с препаратом Флороне формирует мощную ассимиляционную поверхность посевов горчицы, обеспечивает эффективную ее работу и обеспечивает наивысший уровень урожайности всех исследуемых видов культуры – горчицы белой Эталон на уровне 2,27 т/га, горчицы сизой сорта Мечта – 2,31 т/га, горчицы черной сортообразца Виктория – 2,11 т/га.

Ключевые слова: горчица сарептская, горчица белая, горчица черная, уровень удобрения, внекорневая подкормка, площадь листьев, сухое вещество, урожайность.

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

INFLUENCE OF FERTILIZATION AND FOLIAR FEEDING ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY IN DIFFERENT MUSTARD SPECIES

P.S Vishnevsky, V.S Vishnevsky

NSC "Institute of Agriculture NAAS"

Mustard is currently the multi-purpose culture. Except oil production it is a good precursor for all cereal crops and beautiful green manure. Due to phytoncide action of the roots of this crop it is a good field sanitary and honey plant that is a valuable crop for beekeepers.

This culture is used in food purposes is to obtain mustard oil which is used both for food and in various industries such as canning, baking, confectionery, margarine, soap, pharmaceuticals. Mustard powder is an essential component for the production of table mustard and mustard plasters in medicine.

Ukraine is among the ten world leaders in the cultivation of this crop. Today the market situation encourages producers to increase acreage under mustard. The structure of crop accounts for the bulk of the cultivation Brassica juncea, fewer falls Sinapis alba and few of Brassica nigra. However, in recent years, changing market conditions, marked by a tendency to expand areas under Sinapis alba and Brassica nigra, especially in those households that have fully mastered the technology of cultivation and received significant financial results. But the level of productivity of these types of mustard in Ukraine today is low, so is the issue of development and improvement of existing technology elements of this culture in order to increase total trade charges mustard seeds. For intensive implementation of the above mentioned types in a specific soil and climatic zone it is necessary to study the effect of fertilizer and foliar feeding growth promoters to change parameters of growth, development and formation of appropriate performance culture.

The main goal of the research, which was carried out in 2012-2014 year was the establishment of features of growth, plant development and yield formation of different types of mustard seeds under the influence of factors studied. Experimental studies conducted in Chabanu research farm NSC "Institute of Agriculture NAAS," in the short experiment department adaptive technology intensive legumes, cereals and oilseeds. Soil test sites - gray forest, typical for this area. The humus content in the layer 0 - 20 cm – 1,08 – 1,15% P_2O_5 mobile phosphorus - 11,4-12,2 mg/100 g exchangeable potassium (by Chirikov) – 8,0 -9,2 mg 100 g soil.

Technology of culture for the common areas of the Northern Forest Steppe, except for items that were studied. Preceded of Sinapis alba is winter wheat. The Florone made in the budding phase in of 200 ml/ha. The subject of research was Brassica juncea variety of Mria, Sinapis alba variety of Etalon, Brassica nigra variety of Victoria. The accounting area - 12 m^2, repetition of the experiment – quadruple.

Analysis of the research indicates a significant effect of the studied factors on the formation of surface and assimilation of mustard yield on average for 2012-2014 years.

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

Yes, Sinapis alba variety of Etalon in phase socket largest leaf surface area was observed in the variant with fertilizer in a dose $N_{60}P_{60}K_{90}$ and amounted to 186,6 cm^2/plant performance by a variant without fertilizers (control) – 117,3 cm^2/plant.

Adding phosphorus - potassium fertilizers in dose $P_{60}K_{90}$ contributed to a slight increase in (120,4 cm^2/plant) compared to controls. With the introduction of complete fertilizer at a dose $N_{30}P_{60}K_{90}$ and leaf surface area $N_{45}P_{60}K_{90}$ white mustard was formed at 143,6 and 161,9 cm^2/plant, respectively.

In the phase of budding leaf surface area mustard increased to 175,7 – 493,7 cm^2/plant, in terms of causal factors and ensures its maximum performance in the flowering stage (1189,7 cm^2/plant), the largest doses of chemical fertilizers ($N_{60}P_{60}K_{90}$). Crops treated with Florone contributed to the increase in leaf surface area depending on the variant of fertilization on 9,8-30,9 %. The most efficient currently occupied was a version without the use of chemical fertilizers (control), which provided the formation of the leaf surface at 730,2 cm^2/plant.

As for Brassica juncea variety of Mria, Brassica nigra variety of Victoria is the dynamics of the formation of the leaf surface for the main phases of growth and development held similar white mustard. However, it should be noted that Brassica nigra had the best response to fertilization rate compared to Brassica juncea.

Thus, the level of mineral fertilizers, leaf surface area of Brassica nigra variety of Victoria in phase outlet, increasing the (background) from 11.9 % in twice for fertilization in a dose $N_{60}P_{60}K_{90}$ compared to the version without fertilizers. In the budding phase versions have more leaf surface area 3 times compared to with not fertilized.

The effectiveness of fertilizer on crops Brassica juncea was slightly lower in phase outlet was 20,6 – 49,5 %, in the budding phase – 14,2 – 88,3 %, in absolute figures are not fertilized variants respectively 100,5 and 130,3 cm^2/plant.

Reaction Brassica juncea and Brassica nigra in the flowering stage to foliar feeding crops through Florone rate formation assimilation system was not unique. Thus, Brassica juncea variety of Mria leaf surface area of this crop grew by 3,3 % (by making $N_{30}P_{60}K_{90}$) to 21,0 % (by making $P_{60}K_{90}$) providing the absolute values of 810,4 and 707,4 cm^2/plant, respectively. In the Brassica nigra variety of Victoria effectiveness of foliar feeding was significantly higher - growth leaf surface varied from 2,4 % to 19,6 %. The most efficient currently occupied was a variant without fertilizers (19,6 %) and phosphorus - potassium fertilizer (15,4 %) and mineral fertilizers in dose $N_{30}P_{60}K_{90}$ (10,5 %).

Analysis of the characteristics of each surface unit assimilation crops (ChPF) showed that Sinapis alba variety of Etalon (53,7 ± 0,90 g/m × day) and Brassica nigra variety of Victoria (5,85 ± 0,33 g/m^2 × d) of dry matter accumulation is intense for the period interfacial outlet-budding and Brassica juncea variety of Mria - for the period of budding, flowering as the version without the Florone (2,74 ± 0,34 g/m × day) and during leaf plant nutrition (2,67 ± 0,31 g/m × day).

The most objective assessment of the photosynthetic capacity can be given by defining parameters of dry matter accumulation over time, as an organic substance that is created in the process of photosynthesis is about 95 % dry matter yield.

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

The accumulation of dry matter in mustard to the budding phase and is slowly growing in the period of active growth of culture - from the beginning phase of budding and flowering phases to creating maximum value in the phase of ripening crops. This is a biological feature of culture that the initial stages of forming a strong root system, and further rapidly increasing biomass.

The analysis of the experiment on the formation of dry matter of mustard plants showed that the growth dynamics of the varieties varied and to some extent dependent on the characteristics of the variety and level of its exposure to fertilizer and foliar treatment. Thus, the maximum exposure to the formation of dry biomass plant in phase outlet, regardless of fertilization was Sinapis alba variety of Etalon (1,05 ± 0,14 g/plant). In Brassica juncea variety of Mria and Brassica nigra variety of Victoria amount of dry matter was significantly lower, and accordingly, the average level of fertilizer was 0,71 ± 0,05 and 0,49 ± 0,05 g/plant. In the period of intensive growth increased amount of dry matter and had almost identical rates in all investigated varieties of mustard.

Adding the Florone in foliar application mustard positive impact on increasing the dry biomass of plants. The effectiveness of this measure, the average for the variants of fertilization in flowering stage was for Sinapis alba variety of Etalon of 13,2 %, Brassica juncea 7,04 % and Brassica nigra 6,5 %.

The results of experiments 2012-2014 established that the impact of fertilizer on the accumulation of dry biomass is manifested most clearly in the period of maturation. So, Sinapis alba variety of Etalon quantity of dry biomass system based on fertilizer ranged from 6.72 g/plant (without fertilizer) to 11,11 g (fertilization in the dose $N_{45}P_{60}K_{90}$). The efficiency of fertilizer remaining option was 8,6 ÷ 18,0 %, which is also confirmed by the high variability index (V = 19,4 %).

Plants of Brassica juncea variety of Mria had greater biomass and average options fertilize it was 10,55 ± 1,00 g/plant for variability index V = 21,5 %. The maximum biomass (13,07 g) provide the option of fertilizer in doses $N_{60}P_{60}K_{90}$, minimum (7,41 g) - absolute control. The effectiveness of foliar fertilization was on average 10,5 %.

The maximum accumulation of dry biomass indices for the period of maturation have Brassica nigra variety of Victoria, which has shaped their average level 11,4 ± 1,13 g/plant on versions without treatment, and 12,4 ± 0,82 - for foliar feeding Florone.

Formation and puff device work under the influence of factors studied, determined the level of productivity of varieties of mustard. It was established that the highest yield on average for 2012 - 2014 years of all kinds of mustard provide options for fertilization in a dose $N_{60}P_{60}K_{90}$.

So, Sinapis alba variety of Etalon for the same system fertilizing seed yield was 1,98 t/ha to control variant (without fertilizers) 0,99 t/ha.

Treatment plants of Florone helped increase yields of 14,7 %, providing maximum performance – 2,27 t/ha.

It should be noted that best responded to foliar feeding Florone Sinapis alba variety of Etalon (yield increases of 14,7 – 26,1 %), Brassica juncea variety of Mria (7,8 – 19,4 %) and Brassica nigra variety of Victoria (6,7 – 18,3 %)

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський

Found that in a northern steppes of Ukraine, on gray forest soils fertilization in a dose $N_{60}P_{60}K_{90}$ in combination with the Florone generates strong assimilation surface sowing mustard, ensures efficient operation and provides the highest yield of all investigated types of culture - Sinapis alba variety of Etalon level 2,27 t/ha, Brassica juncea variety of Mria - 2,31 t/ha, Brassica nigra variety of Victoria – 2,11 t/ha.

Key words: *Brassica juncea*, *Sinapis alba*, *Brassica nigra*, level of fertilization, foliar feeding, leaf area, dry matter, yield.

Рецензент: О.І. Поляков, доктор с.-г. наук, зав. лаб. агротехніки олійних культур Інституту олійних культур НААН.

© П.С. Вишнівський, В.С. Вишневський