

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРЧИЦІ ЯРОЇ ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ

О.І. Поляков, С.В. Вахненко, О.В. Нікітенко, В.В. Вендель

Інститут олійних культур НААН

В статті наведені результати даних за 2015-2016 рр. по вивченню впливу додаткового мінерального живлення за різних норм висіву на продуктивність гірчиці ярої. Найбільша вага насіння з однієї рослини 1,268 г та маса 1000 насінин 3,30 г для гірчиці сарептської сорту Пріма та вага насіння з однієї рослини 1,135 г та маса 1000 насінин 5,41 г для гірчиці білої сорту Запоріжанка отримані в варіанті з внесенням добрив в дозі $N_{100}P_{120}$ та нормою висіву 1,5 млн. шт./га. Найбільша врожайність, як у сорту Пріма (1,62-1,76 т/га), так і у сорту Запоріжанка (1,49-1,64 т/га) сформована за внесення мінеральних добрив в дозі $N_{100}P_{120}$. Приріст врожайності по відношенню до контролю в залежності від норми висіву склав відповідно 0,47-0,51 т/га та 0,46-0,46 т/га.

Ключові слова: доза мінерального добрива, норма висіву, гірчиця сарептська, гірчиця біла, елемент продуктивності, врожайність.

Вступ. Гірчиця має велике значення як олійна культура, з її насіння добувають олію, яка за своєю якістю не поступається соняшниковій. Насіння гірчиці сарептської містить олії 35-47 %, білої 30-40 %. Крім того, в насінні гірчиці є 25-32 % протеїну, до 1,7 % ефірної олії. Гірчична олія належить до слабковисихаючих (йодне число олії гірчиці сарептської 102-108, білої 92-122). Олія має високі смакові якості, її використовують безпосередньо як харчову, а також у консервній, хлібопекарській, кондитерській і інших галузях харчової промисловості. Враховуючи агрономічні та агроекологічні переваги вирощування гірчиці в Україні, її біологічні особливості, високу рентабельність виробництва, розширення ринку збуту продукції, найближчим часом буде підвищуватися зацікавленість сільгоспвиробників у гірчиці, як культурі великих можливостей [3].

Від забезпеченості гірчиці поживними речовинами залежить ріст і розвиток рослин, їх стійкість проти хвороб і шкідників, а в кінцевому результаті – урожайність насіння. На формування 1 ц насіння гірчиця використовує: азоту – 5,5-6,0 кг, фосфору – 2,5-3,0 кг, калію – 4,0-5,0 кг. Фосфорні і калійні добрива краще вносити під зяблеву оранку або під передпосівну культивуацію, а азотні – перед посівом культури. В зонах достатнього зволоження азот необхідно вносити роздільно: 2/3 норми – перед посівом, решту – у підживлення. Норми внесення мінеральних добрив розраховують виходячи із величини запланованого врожаю, родючості ґрунту і попередника. Норми добрив в залежності від технології вирощування складають: N – 40-80, P_2O_5 – 40-60, K_2O – 40-80 кг/га діючої речовини [2, 4, 5, 6].

Метою досліджень було вивчення особливостей росту, розвитку та формування врожайності гірчиці ярої під впливом застосування мінеральних добрив за різних норм висіву.

Матеріали і методи досліджень. Дослід проводили в 2015-2016 рр. на дослідному полі Інституту олійних культур. Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний важкосуглинковий. Вміст гумусу – 3,3 %. Орний шар ґрунту (0-30 см) містить NO_3 – 7,2-8,5 мг/100 г ґрунту, P_2O_5 – 9,6-10,3 мг/100 г ґрунту, K_2O – 15,0-16,5 мг/100 г ґрунту, рН ґрунтового розчину 6,5-7,0.

Вивчалось чотири норми висіву: 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 млн. схожих насінин на гектар. Мінеральні добрива вносились в дозах: N_{50} ; P_{60} ; $\text{N}_{50}\text{P}_{60}$; $\text{N}_{75}\text{P}_{90}$; $\text{N}_{100}\text{P}_{120}$ під передпосівну культивуацію. Об'єктом досліджень були два сорти гірчиці: сарептської Пріма та білої Запоріжанка.

Дисперсійний аналіз здійснювали в програмі MSTAT-C, яка була розроблена в Мічіганському університеті.

Закладку дослідів та проведення досліджень здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів в землеробстві та рослинництві [1].

Результати досліджень та їхнє обговорення. За результатами дворічних досліджень встановлена зміна біометричних показників та показників елементів продуктивності гірчиці ярої в залежності від дози застосування добрив та норми висіву.

Застосування мінеральних добрив призвело до зростання висоти рослин як сорту Пріма з 131,2-134,7 см до 141,3-146,9 см, так і сорту Запоріжанка з 106,2-110,7 см до 119,7-124,3 см. Максимальних значень висота рослин обох сортів досягла за внесення добрив в дозі $\text{N}_{100}\text{P}_{120}$.

Слід відмітити, що із збільшенням норми висіву з 1,5 до 2,5 млн. шт./га висота рослин обох сортів зростала, а за норми висіву 3,0 млн. шт./га вона зменшувалась (табл. 1).

Щодо показників елементів продуктивності гірчиці ярої: кількість стручків та насінин на одній рослині, вага насіння з однієї рослини та маса 1000 шт. насінин відмічена тенденція до збільшення їх під дією мінеральних добрив та зменшення із загушенням посівів.

Більшими показники кількості стручків та насінин на одній рослині як у сорту Пріма, так і у сорту Запоріжанка відмічені за сумісного внесення азоту та фосфору.

Для гірчиці сарептської сорту Пріма найбільша вага насіння з однієї рослини 1,268 г та маса 1000 насінин 3,30 г отримані в варіанті з внесенням добрив в дозі $\text{N}_{100}\text{P}_{120}$ та нормою висіву 1,5 млн. шт./га.

Для гірчиці білої сорту Запоріжанка найбільші вага насіння з однієї рослини 1,135 г та маса 1000 насінин 5,41 г отримані у варіанті з внесенням добрив в дозі $\text{N}_{100}\text{P}_{120}$ та нормою висіву 1,5 млн. шт./га.

Аналіз даних росту та розвитку рослин сортів гірчиці ярої, що вивчались показав, що в порівнянні з контролем у варіанті з внесенням добрив в дозі $\text{N}_{100}\text{P}_{120}$ дані показники збільшились відповідно на: у сорту Пріма 0,224-0,333 г і 0,41-0,48 г; у сорту Запоріжанка 0,200-0,342 г і 0,48-0,71 г.

Рівень врожайності в залежності від дози добрив та норми висіву варіював: у сорту Пріма від 1,11-1,76 т/га; у сорту Запоріжанка 1,03-1,64 т/га. Найбільша врожайність, як у сорту Пріма (1,62-1,76 т/га), так і у сорту Запоріжанка (1,49-1,64 т/га) сформована за внесення мінеральних добрив в дозі $\text{N}_{100}\text{P}_{120}$.

Приріст врожайності по відношенню до контролю в залежності від норми висіву склав відповідно 0,47-0,51 т/га та 0,46-0,46 т/га. Оптимальною

Таблиця 1
Вплив застосування мінеральних добрив за різних норм висіву на висоту рослин і елементи продуктивності гірчиці (2015-2016 рр.)

Застосування мінеральних добрив	Норма висіву млн. шт./га	Висота рослин, см	Кількість стручків на 1 рослині, шт.	Кількість насіння на 1 рослині, шт.	Вага насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 шт. насіння, г	Висота рослин, см	Кількість стручків на 1 рослині, шт.	Кількість насіння на 1 рослині, шт.	Вага насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 шт. насіння, г	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса насіння, 1000 шт. г
Контроль	1,5	131,2	30,1	332,0	0,935	2,82	107,0	37,3	169,2	0,793	4,72		
	2,0	132,9	27,4	299,0	0,815	2,73	109,3	35,2	160,0	0,713	4,51		
	2,5	134,7	22,2	238,3	0,643	2,71	110,7	30,2	133,3	0,589	4,47		
	3,0	132,9	18,9	198,8	0,506	2,55	106,2	24,5	105,6	0,451	4,33		
N30	1,5	133,8	30,7	345,9	1,010	2,92	110,3	38,0	177,6	0,865	4,90		
	2,0	135,9	28,6	315,1	0,910	2,89	113,9	36,4	168,2	0,789	4,74		
	2,5	137,1	24,2	266,7	0,734	2,75	116,6	32,3	146,5	0,674	4,64		
	3,0	133,5	20,8	225,5	0,595	2,65	110,0	24,7	112,0	0,494	4,45		
P60	1,5	131,7	31,6	354,1	1,005	2,84	108,8	37,0	171,0	0,810	4,80		
	2,0	133,4	27,7	307,1	0,863	2,81	112,1	34,5	158,0	0,738	4,74		
	2,5	133,2	23,2	253,1	0,688	2,72	112,4	30,4	137,9	0,624	4,58		
	3,0	129,7	19,2	205,7	0,541	2,63	107,0	23,9	106,5	0,479	4,53		
N30P60	1,5	137,2	34,8	398,6	1,204	3,02	115,1	44,3	210,2	1,049	5,01		
	2,0	140,3	31,9	355,1	1,056	2,98	117,6	42,2	195,2	0,935	4,83		
	2,5	140,2	26,0	289,8	0,835	2,89	119,6	37,2	170,6	0,784	4,61		
	3,0	135,1	21,7	241,0	0,665	2,76	115,4	29,4	134,9	0,604	4,49		
N75P90	1,5	141,1	33,3	387,4	1,250	3,23	116,4	43,6	208,8	1,096	5,28		
	2,0	142,9	30,0	344,2	1,081	3,14	117,5	40,0	188,4	0,955	5,10		
	2,5	143,0	25,9	296,3	0,888	3,00	120,5	35,3	166,4	0,803	4,84		
	3,0	139,2	22,0	250,7	0,725	2,89	116,0	29,2	135,1	0,622	4,63		
N100P120	1,5	142,8	32,7	384,7	1,268	3,30	120,3	43,6	211,9	1,135	5,41		
	2,0	146,3	30,7	352,7	1,109	3,15	122,4	39,6	189,3	0,981	5,22		
	2,5	146,9	25,3	288,9	0,904	3,12	124,3	34,6	163,2	0,812	4,99		
	3,0	141,3	21,4	245,5	0,730	2,99	119,7	29,3	136,6	0,651	4,81		
НП _{авт.} т/га	по сортах						2,3-3,4	0,4-0,7	14,1-16,2	0,057-0,071	0,23-0,35		
	по добривах						0,6-1,2	0,2-0,5	5,6-8,0	0,028-0,042	0,12-0,19		
	по нормі висі						0,3-0,5	0,3-0,7	10,3-12,1	0,036-0,053	0,07-0,11		
	кваліфікація						1,3-1,9	0,5-0,9	15,7-17,3	0,067-0,084	0,28-0,36		

нормою висіву для сорту Пріма, за якої отримана найбільша врожайність – 1,76 т/га виявилась 2,0 млн. схожих насінин на гектар, а для сорту Запоріжанка з врожайністю 1,63 і 1,64 т/га – 2,0 і 2,5 млн. схожих насінин на гектар (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив застосування мінеральних добрив за різних норм висіву на врожайність, олійність насіння та вихід жиру гірчиці (2015-2016 рр.)

Застосування мінеральних добрив	Норма висіву млн. шт./га	Урожайність, т/га	Олійність, %	Вихід жиру, кг/га	Урожайність, т/га	Олійність, %	Вихід жиру, кг/га
		сорт Пріма (сарептська)			сорт Запоріжанка (біла)		
Конт-роль	1,5	1,17	43,6	449	1,06	31,2	283
	2,0	1,28	43,4	489	1,15	31,1	307
	2,5	1,23	43,4	470	1,18	30,9	312
	3,0	1,11	43,2	422	1,03	30,8	271
N ₅₀	1,5	1,29	43,5	494	1,16	31,0	309
	2,0	1,40	43,5	536	1,27	30,8	335
	2,5	1,40	43,3	532	1,32	30,8	348
	3,0	1,31	43,3	498	1,13	30,6	298
P ₆₀	1,5	1,24	43,8	478	1,10	31,2	294
	2,0	1,34	43,6	512	1,21	31,1	324
	2,5	1,31	43,6	503	1,23	31,0	326
	3,0	1,19	43,6	457	1,10	31,0	292
N ₅₀ P ₆₀	1,5	1,54	43,6	589	1,43	31,1	381
	2,0	1,65	43,5	629	1,51	30,9	400
	2,5	1,61	43,4	613	1,54	30,8	408
	3,0	1,48	43,2	563	1,38	30,8	365
N ₇₅ P ₉₀	1,5	1,60	43,6	611	1,48	31,2	396
	2,0	1,71	43,4	652	1,56	31,2	417
	2,5	1,68	43,3	640	1,60	31,1	427
	3,0	1,59	43,2	602	1,42	31,0	378
N ₁₀₀ P ₁₂₀	1,5	1,64	43,7	628	1,54	31,4	416
	2,0	1,76	43,5	673	1,63	31,2	436
	2,5	1,73	43,4	661	1,64	31,1	439
	3,0	1,62	43,3	618	1,49	30,9	396
НІР ₀₉₅ , т/га по сортах – 0,02-0,04; по добривах – 0,03-0,06; по нормах висіву – 0,02-0,05; взаємодія – 0,08-1,10							

В середньому за два роки досліджень олійність насіння гірчиці сарептської сорту Пріма знаходилась в межах: на контролі 43,2-43,6 %; у варіантах з внесенням мінеральних добрив 43,2-43,7 %, а гірчиці білої сорту Запоріжанка відповідно: 30,8-31,2 % і 30,6-31,4 %. Що свідчить про досить незначний вплив факторів, що вивчались на даний показник.

З урахуванням урожайності, найбільший вихід жиру з гектару для сорту Пріма – 673 кг та для сорту Запоріжанка 436 і 439 кг отриманий за тих же умов, що й врожайність

Висновки

За результатами дворічних досліджень встановлений вплив різних доз внесення мінеральних добрив та норм висіву на ріст, розвиток та формування врожайності сортів гірчиці ярої:

- застосування мінеральних добрив призвело до зростання висоти рослин як сорту Пріма з 131,2-134,7 см до 141,3-146,9 см, так і сорту Запоріжанка з 106,2-110,7 см до 119,7-124,3 см і найбільшою була за внесення добрив в дозі $N_{100}P_{120}$. Із збільшенням норми висіву з 1,5 до 2,5 млн. шт./га висота рослин обох сортів зростала, а за норми висіву 3,0 млн. шт./га вона зменшувалась;

- для гірчиці сарептської сорту Пріма найбільша вага насіння з однієї рослини 1,268 г та маса 1000 насінин 3,30 г отримані в варіанті з внесенням добрив в дозі $N_{100}P_{120}$ та нормою висіву 1,5 млн. шт./га. Для гірчиці білої сорту Запоріжанка найбільші вага насіння з однієї рослини 1,135 г та маса 1000 насінин 5,41 г отримані у варіанті з внесенням добрив в дозі $N_{100}P_{120}$ та нормою висіву 1,5 млн. шт./га;

- найбільша врожайність, як у сорту Пріма (1,62-1,76 т/га), так і у сорту Запоріжанка (1,49-1,64 т/га) сформована за внесення мінеральних добрив в дозі $N_{100}P_{120}$. Приріст врожайності по відношенню до контролю в залежності від норми висіву склав відповідно 0,47-0,51 т/га та 0,46-0,46 т/га.

Література

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.
2. Колесніков А.І., Большенко С.В., Поляков О.І. та ін. Рекомендації по вирощуванню гірчиці в Запорізькій області (науково-практичні рекомендації) // Запоріжжя. – 2012. – 16 с.
3. Мазур В.О. і ін. Гірчиця. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2009. – 88 с.
4. Рекомендації з вирощування ріпаку ярого та гірчиці білої /За редакцією В.Ф. Сайка, К.: Колоб'іг, 2005. – 34 с.
5. Технологія вирощування і захисту ріпаку / За редакцією М.П.Секуна, О.М.Лапи, К.: Глобус-Принт, 2008. – 116 с.
6. Ягодин Б.А. и др. Агрехимия, М.: Колос, 1982. – 574 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРЧИЦЫ ЯРОВОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА

А.И. Поляков, С.В. Вахненко, О.В. Никитенко, В.В. Вендель

Институт масличных культур НААН

В статье приведены результаты данных за 2015-2016 гг. по изучению влияния дополнительного минерального питания при разных нормах высева на продуктивность горчицы яровой. Наибольший вес семян с одного растения 1,268 г и масса 1000 семян 3,30 г для горчицы сарептской сорта Прима и вес семян с одного растения 1,135 г и масса

1000 семян 5,41 г для горчицы белой сорта Запорижанка получены в варианте с внесением удобрений в дозе $N_{100}P_{120}$ и нормой высева 1,5 млн. шт./га. Наибольшая урожайность, как у сорта Прима (1,62-1,76 т/га), так и у сорта Запорижанка (1,49-1,64 т/га) сформирована при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{100}P_{120}$. Прибавка по отношению к контролю в зависимости от нормы высева составила соответственно 0,47-0,51 т/га та 0,46-0,46 т/га.

Ключевые слова: доза минерального удобрения, норма высева, горчица сарептская, горчица белая, элемент продуктивности, урожайность.

PECULIARITIES OF PRODUCTIVITY FORMATION IN MUSTARD UNDER INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AT DIFFERENT SOWING RATES

O.I. Poliakov, S.V. Vakhnenko, O.V. Nikitenko, V.V. Vendel

Institute of Oilseed Crops NAAS

Given the agronomic and agro-ecological advantages of cultivation of mustard in Ukraine, its biological features, high profitability, expansion of sales market in the near future the interest of farmers in mustard as a culture of great opportunities will increase.

From the availability of a mustard nutrient-dependent growth and development of plants, to their resistance to diseases and pests, and ultimately the seed yield.

The experiment was carried out in 2015-2016 in the experimental field of the Institute of Oilseed Crops. Four seeding rate were studied: 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 million germinating seeds per hectare. Mineral fertilisers have been applied in the following doses: N_{50} ; P_{60} ; $N_{50}P_{60}$; $N_{75}P_{90}$; $N_{100}P_{120}$ with presowing cultivation. The study included two varieties of mustard: leaf mustard Prima and white mustard Zaporizhanka.

Experiment plotting and research were carried out according to conventional methods of field experiments in agriculture and crop production.

According to the results of two years of research the change of biometric indicators and indicators of productivity elements of spring mustard depending on the dose of application of fertilizers and seeding rates was established.

Use of mineral fertilizers has led to increased plant height for Prima variety of 131,2-134,7 cm to 141,3-146,9 cm, and Zaporizhanka variety of 106,2-110,7 cm to 119,7-124,3. Maximum plant height for both varieties was reached when fertilizing at a dose of $N_{100}P_{120}$. It should be noted that with the increase in seeding rate from 1,5 to 2,5 million seeds per ha plant height of both varieties was increased, and at the seeding rate of 3,0 million seeds per ha it decreased.

Performance of productivity elements in spring mustard: the number of pods and seeds per plant, weight of seeds per plant and weight of 1000 seeds showed a trend to increase under the influence of mineral fertilizers and decrease with concentration of crops. More the number of pods and seeds per plant in both Prima variety, and the Zaporizhanka variety were established with the joint nitrogen and phosphorus treatment. For leaf mustard sareptana of Prima variety, the largest weight of seeds per plant was 1,268 g and mass of 1000 seeds of 3,30 g were obtained in the variant with fertilizer dose of $N_{100}P_{120}$ and a seeding rate of 1.5 million seeds per ha. For white mustard of Zaporizhanka variety the largest weight of seeds per

plant was 1,135 g and mass of 1000 seeds of 5,41 g were obtained in the variant with fertilizer dose of $N_{100}P_{120}$ and a seeding rate of 1,5 million seeds per ha. Data analysis of the growth and development of plants of spring mustard varieties, which were studied showed that in comparison with the control group with application of fertilizers in $N_{100}P_{120}$ dose these indicators increased, respectively, for Prima variety by 0,224-0,333 g and 0,41-0,48 g; for Zaporizhanka variety by 0,200-0,342 g and 0,48-0,71 g.

Yield, depending on the dose of fertilizers and seed rate ranged: for Prima variety from 1,11-1,76 tons per ha; for Zaporizhanka variety from 1,03-1,64 tons per ha. Highest yield, for both Prima variety (1,62-1,76 t/ha) and Zaporizhanka variety (1,49-1,64 t/ha) formed with mineral fertilizers in the dose of $N_{100}P_{120}$. Yield increase against the control group depending on the seeding rate was respectively 0,47-0,51 t/ha and 0,46-0,46 t/ha. Optimum seeding rate for Prima variety, that provided the highest yield of 1,76 t/ha was 2,0 million germinating seeds per hectare, and for Zaporizhanka variety with a yield of 1,63 and 1,64 t/ha – 2,0 and 2,5 million of germinating seeds per hectare respectively.

On average during two-year research the seed oil content of leaf mustard Prima variety was in the range: in the control group 43,2 and 43,6 %; in the variants with mineral fertilization 43,2-43,7 %, and for white mustard Zaporizhanka variety, respectively, 30,8-31,2 % and 30,6-31,4 %. That indicates a fairly insignificant influence of factors that were studied for this indicator.

Taking yield into account, the highest oil output per hectare for Prima variety was 673 kg and for Zaporizhanka variety was 436 and 439 kg obtained under the same conditions as productivity.

Key words: fertilizer doze, seeding rate, leaf mustard, white mustard, productivity element, yield.

Рецензент: Ю.І. Ткаліч, доктор с.-г. наук, професор, зав. кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.