

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДУ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ І ВРОЖАЙНІСТЬ НУТУ

В.П. Карпенко, доктор сільськогосподарських наук

О.О. Коробко, аспірант

Уманський національний університет садівництва

У статті представлено результати дослідження впливу різних норм гербіциду Панда, регулятора росту рослин Стимпо і мікробного препарату Ризобофіт на формування чистої продуктивності фотосинтезу посіву нуту сорту Пам'ять та його врожайності. На основі проведених досліджень встановлено найбільш ефективне поєднання препаратів, що забезпечує істотне підвищення фотосинтетичної і зернової продуктивності посіву нуту.

Ключові слова: нут, чиста продуктивність фотосинтезу, гербіцид, регулятор росту рослин, мікробний препарат.

Постановка проблеми. Зростання дефіциту якісної сільськогосподарської продукції спонукає аграріїв використовувати нові підходи задля підвищення продуктивності посівів. Але досягнення цієї мети без активізації фотосинтетичної продуктивності посівів неможливо. Ефективність протікання фотосинтезу в рослинах залежить від низки елементів: агротехнічних, умов мінерального живлення, застосування хімічних та інших засобів боротьби зі шкідливими організмами, тощо [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дія препаратів хімічного та біологічного походження має істотний вплив на фізіолого-біохімічні процеси у рослинах [2]. Вона відображається у змінах рівня таких показників, як вміст хлорофілу, інтенсивність нагромадження органічної речовини, урожайність і продуктивність посівів. Численні дослідження науковців засвідчують чітку залежність та позитивний вплив біологічних препаратів на динаміку продукційних процесів рослин нуту як за самостійної [3], так і за комбінованої дії біологічних препаратів на фоні різного рівня мінерального живлення й зволоження [4–7] та за використання у комбінації з гербіцидами [8, 9]. У низці публікацій відмічається синергічний ефект від застосування біологічних препаратів на фоні внесення гербіцидів [10–12]. Проте у посівах нуту комплексна дія гербіцидів, регуляторів росту рослин та мікробних препаратів не вивчалася.

Мета і завдання дослідження: З'ясувати вплив різних норм гербіциду Панда, внесених окремо та по фоні обробки насіння біологічними препаратами – регулятором росту рослин Стимпо і мікробним препаратом Ризобофіт, на формування чистої продуктивності фотосинтезу та врожайності посіву нуту сорту Пам'ять.

Методика досліджень. Експериментальну частину роботи виконано упродовж 2015–2017 рр. у польових умовах навчально-виробничого відділу та науково-дослідної лабораторії кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва. Схема досліду включала варіанти з використанням гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га (діюча речовина – пендиметалін [13]) окремо і по фоні обробки насіння – регулятором росту рослин (РРР) Стимпо у нормі 0,025 л/т (комплекс біологічно-активних сполук [14]), мікробним препаратом (МБП) Ризобофіт у нормі 1,0 л/т (бактерії родини *Rhizobiaceae* штаму ST 282 [15]) та сумішшю регулятора росту рослин Стимпо і мікробного препарату Ризобофіт у тих же нормах у посівах нуту сорту Пам'ять [16, 17]. Детальну схему досліду наведено у таблиці. Площа облікової ділянки складала 42м², повторення досліду – триразове з систематичним розміщенням варіантів. Фактор А – вплив гербіциду Панда у різних нормах (3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га), Фактор В – вплив біологічно активних речовин (регулятор росту рослин Стимпо (0,025 л/т) та мікробний препарат Ризобофіт (1,0 л/т).

Облік і дослідження чистої продуктивності фотосинтезу посівів виконували за методикою

О.О.Ничипоровича [18], врожайності зерна – згідно з методикою, описаною З.М.Грицаєнко зі співавторами [19]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, викладеними Б. А. Доспеховим [20].

Результати досліджень. За результатами проведених досліджень встановлено, що чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) посіву нуту у період фаз п'яти листочків – цвітіння (табл.1) та цвітіння – утворення бобів (табл. 2) варіювала як за роками, так і залежно від використання різних норм гербіциду та дії біологічних препаратів. Так, у період фаз п'яти листочків – цвітіння чиста продуктивність фотосинтезу нуту у 2015 р. за дії мікробного препарату Ризобофіт зростала відносно контролю I на 10 %, за дії регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) – на 15 %, а у варіанті сумісного застосування мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) – на 23 %.

За самостійної дії гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га чиста продуктивність

фотосинтезу посіву нуту зростала відносно контролю I на 24; 47; 26 і 18 % відповідно.

За внесення гербіциду в таких же нормах на фоні використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) чиста продуктивність фотосинтезу нуту зростала до контролю I на 23; 59; 39 і 25 %, а на фоні використання мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) – на 31; 61; 28 і 20 % відповідно.

За комплексного використання для обробки насіння регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) і мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) та внесення по даному фоні гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га чиста продуктивність фотосинтезу у посівах нуту зростала відносно варіанта без застосування препаратів (контроль I) на 37; 66; 52 і 38% відповідно.

Аналогічна залежність із формуванням чистої продуктивності фотосинтезу посіву нуту простежувалася упродовж наступних років дослідження. Однак найнижчою вона була у період фаз п'яти листочків – цвітіння у варіантах досліду у 2017 р.

Таблиця 1

Чиста продуктивність фотосинтезу посіву нуту сорту Пам'ять залежно від застосування гербіциду Панда, регулятора росту рослин Стимпо та мікробного препарату Ризобофіт (г/м² за добу, фази п'яти листочків – цвітіння)

Гербіцид, (фактор А)	Біологічно активна речовина, (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	У середньому за три роки
1	2	3	4	5	6
Без гербіциду	без біологічних препаратів (контроль I)	2,17	2,54	1,93	2,21
	без біологічних препаратів + ручні прополювання (контроль II)	2,54	2,89	2,10	2,51
	МБП Ризобофіт 1,0л/т	2,39	2,77	2,00	2,39
	РРР Стимпо 0,025л/т	2,50	2,84	2,22	2,52
	МБП Ризобофіт 1,0л/т +РРР Стимпо 0,025л/т	2,67	3,03	2,30	2,67
Гербіцид Панда 3,0л/га	без біологічних препаратів	2,69	2,92	2,47	2,69
	МБП Ризобофіт 1,0л/т	2,84	3,34	2,54	2,91
	РРР Стимпо 0,025л/т	2,67	3,24	2,50	2,80
	МБП Ризобофіт 1,0л/т +РРР Стимпо 0,025л/т	2,99	3,40	3,01	3,14
Гербіцид Панда 4,0 л/га	без біологічних препаратів	3,19	3,43	2,78	3,13
	МБП Ризобофіт 1,0л/т	3,50	3,78	3,31	3,53
	РРР Стимпо 0,025л/т	3,45	3,71	3,21	3,46
	МБП Ризобофіт 1,0л/т +РРР Стимпо 0,025л/т	3,60	3,95	3,38	3,64
Гербіцид Панда 5,0 л/га	без біологічних препаратів	2,73	3,08	2,43	2,75
	МБП Ризобофіт 1,0л/т	2,77	3,35	2,65	2,92

Продолжение табл.1

1	2	3	4	5	6
	PPP Стимпо 0,025л/т	3,02	3,53	2,76	3,10
	МБП Ризобофит 1,0л/т +PPP Стимпо 0,025л/т	3,31	3,45	2,70	3,16
Гербицид Панда 6,0 л/га	без біологічних препаратів	2,57	2,79	2,20	2,52
	МБП Ризобофит 1,0л/т	2,60	2,88	2,27	2,58
	PPP Стимпо 0,025 л/т	2,72	3,13	2,38	2,74
	МБП Ризобофит 1,0л/т +PPP Стимпо 0,025л/т	2,99	3,23	2,50	2,91
	<i>НП 05</i>	0,38	0,39	0,27	0,19

Так, у варіанті без застосування препаратів (контроль I) чиста продуктивність фотосинтезу в 2016р. склала 2,54 г/м² за добу, у той час як у 2015 і 2017рр. – 2,17 і 1,93 г/м² за добу відповідно, що узгоджується з показниками погодних умов, зокрема вологозабезпеченістю посівів.

У середньому за роки досліджень у період фаз п'яти листочків – цвітіння за самостійної дії мікробного препарату Ризобофит (1,0 л/т) чиста продуктивність фотосинтезу посіву нуту зростала відносно контролю I на 8 %, за дії PPP Стимпо (0,025 л/т) – на 14 %, у варіанті сумісного застосування мікробного препарату Ризобофит (1,0 л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) – на 20 %.

За внесення гербициду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га на фоні використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) чиста продуктивність фотосинтезу посіву нуту зростала до контролю I на 27; 56; 40 і 24 %, а на фоні використання мікробного препарату Ризобофит (1,0 л/т) – на 31; 60; 32 і 17% відповідно.

За комплексного використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) з мікробним препаратом Ризобофит (1,0 л/т) та внесення по даному фону гербициду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га чиста продуктивність фотосинтезу у посівах нуту зростала відносно варіанта без застосування препаратів (контроль I) на 42; 65; 43 і 31%.

За результатами дисперсійного аналізу, чиста продуктивність фотосинтезу нуту у період фаз п'яти листочків – цвітіння залежала на 49% від фактора А (гербицид Панда) та на 11% від фактора В (біологічно активні речовини), а також на 2% – від взаємодії досліджуваних факторів, інші фактори (погодні умови) становили 38%.

У період фаз цвітіння – утворення бобів (табл. 2) за дії гербициду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га чиста продуктивність фотосинтезу нуту у 2015р. зростала відносно контролю I на 26; 42; 28 і 21% відповідно. За самостійної дії мікробного препарату Ризобофит чиста продуктивність фотосинтезу зростала відносно контролю I на 10%, за дії PPP Стимпо (0,025л/т) – на 18%. У варіанті сумісного застосування мікробного препарату Ризобофит (1,0л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025л/т) чиста продуктивність фотосинтезу посіву зростала відносно контролю I на 28%.

За внесення гербициду в таких же нормах на фоні використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025л/т) чиста продуктивність фотосинтезу нуту зростала до контролю I на 32; 61; 40 і 29%, а на фоні використання мікробного препарату Ризобофит (1,0л/т) – на 31; 64; 31 і 22% відповідно.

За комплексного використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025л/т) з мікробним препаратом Ризобофит (1,0л/т) та внесення по даному фону гербициду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га чиста продуктивність фотосинтезу у посівах нуту зростала відносно варіанта без застосування препаратів (контроль I) на 34; 69; 44 і 40%.

Подібна залежність із формуванням чистої продуктивності фотосинтезу посіву нуту, у період фаз цвітіння – утворення бобів, простежувалася і у 2016 та 2017 роках. Однак найнижчою вона була, як і у фазі п'яти листочків – цвітіння, у варіантах досліду у 2017 р. Так, у варіанті без застосування препаратів (контроль I) чиста продуктивність фотосинтезу у 2016р. склала 3,55 г/м² за добу, у той же час як у 2015 і 2017рр. – 3,21 і 3,11 г/м² за добу відповідно, що узгоджується з показниками погодних умов, зокрема, вологозабезпеченістю посівів.

Таблиця 2

Чиста продуктивність фотосинтезу посіву нуту сорту Пам'ять залежно від застосування гербіциду Панда, регулятора росту рослин Стимпо та мікробного препарату Ризобофіт (г/м² за добу, фази цвітіння – утворення бобів)

Гербіцид, (фактор А)	Біологічно активна речовина, (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	у середньому за три роки
Без гербіциду	без біологічних препаратів (контроль І)	3,21	3,55	3,11	3,29
	без біологічних препаратів + ручні прополовання (контроль ІІ)	3,67	4,05	3,38	3,70
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	3,55	3,80	3,21	3,52
	РРР Стимпо 0,025 л/т	3,78	3,96	3,56	3,76
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	4,14	4,25	3,68	4,02
Гербіцид Панда 3,0 л/га	без біологічних препаратів	4,05	4,19	3,96	4,07
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	4,22	4,24	4,09	4,18
	РРР Стимпо 0,025 л/т	4,25	4,32	4,07	4,21
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	4,31	4,46	4,20	4,32
Гербіцид Панда 4,0 л/га	без біологічних препаратів	4,56	4,84	4,45	4,62
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	5,28	5,38	5,14	5,27
	РРР Стимпо 0,025 л/т	5,18	5,33	5,23	5,25
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	5,42	5,55	5,36	5,44
Гербіцид Панда 5,0 л/га	без біологічних препаратів	4,10	4,28	3,88	4,09
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	4,20	4,31	4,16	4,22
	РРР Стимпо 0,025 л/т	4,49	4,54	4,41	4,48
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	4,61	4,85	4,40	4,62
Гербіцид Панда 6,0 л/га	без біологічних препаратів	3,90	4,18	3,33	3,80
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	3,92	3,94	3,73	3,86
	РРР Стимпо 0,025 л/т	4,13	4,27	3,79	4,07
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	4,49	4,52	3,65	4,22
	НІР ₀₅	0,47	0,34	0,43	0,21

У середньому за роки досліджень у період фаз цвітіння – утворення бобів, за самостійної дії мікробного препарату Ризобофіт (1,0л/т) чиста продуктивність фотосинтезу зростала відносно контролю І на 8%, за дії регулятора росту рослин Стимпо (0,025л/т) – на 14%. У варіанті сумісного застосування мікробного препарату Ризобофіт (1,0л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025л/т) чиста продуктивність фотосинтезу посіву зростала відносно контролю І на 20%.

За самостійної дії гербіциду Панда чиста продуктивність фотосинтезу посіву нуту у середньому за роки досліджень змінювалася залежно від норми внесення препарату. Так, за норм внесення Панди 3,0 і 4,0л/га чиста продуктивність фотосинтезу посівів зростала до контролю І на 24 – 40%. За внесення 5,0 і 6,0л/га Панди чиста продуктивність фотосинтезу посіву зростала відносно контролю І на 24 – 16 %. Така тенденція, як і у фазах п'яти листочків – цвітіння, очевидно, пов'язана з покращенням умов росту і розвитку рослин через зниження

конкуренції з боку бур'янистої рослинності. Проте, за максимальних норм гербіциду чиста продуктивність фотосинтезу посіву нуту у відношенні до попередніх норм дещо знижувалася, що є наслідком прямої дії гербіцидного агента на рослинний організм [2].

За сумісного застосування перед сівбою насіння нуту мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) та внесення по даному фону гербіциду Панда у нормах 3,0 та 4,0 л/га чиста продуктивність фотосинтезу нуту, у період фаз цвітіння – утворення бобів, перевищувала контроль І на 32 і 65%, а за норм внесення 5,0 і 6,0 л/га – на 40 і 28%.

За результатами дисперсійного аналізу чиста продуктивність фотосинтезу нуту у період фаз цвітіння – утворення бобів залежала на 75% від фактора А (гербіцид Панда) та на 12% від фактору В (біологічно активні речовини), а також на 2% – від взаємодії досліджуваних факторів, інші фактори становили 11%.

Залежно від дії досліджуваних препаратів на чисту продуктивність фотосинтезу у варіантах досліду формувалася різна врожайність посіву нуту (див.рис.). Найвища врожайність у варіантах досліду формувалася у 2016р. Так, у варіанті без застосування препаратів (контроль I) урожайність нуту у 2016р. склала 1,0т/га, у той же час у 2015 і 2017рр. урожайність нуту була дещо нижчою і становила 0,91 і 0,88т/га відповідно. Ці дані урожайності зерна за роками узгоджуються з погодними умовами, та показниками чистої продуктивності фотосинтезу посіву нуту, які були найоптимальнішими у 2015 і 2016 рр.

У середньому за три роки досліджень у варіантах без використання препаратів (контроль I) урожайність нуту коливалась у межах 0,88–1,0 т/га, а у варіанті з ручними прополюваннями упродовж вегетації (контроль II) – у межах 0,94 – 1,05 т/га.

За самостійної дії мікробного препарату Ризобофіт зростання врожайності культури відносно контролю I складало 9 % та 1% – відносно контролю II. За дії регулятора росту рослин Стимпо (0,025л/т) спостерігалось зростання врожайності зерна нуту відносно контролю I на 15% та на 7% – до контролю II.

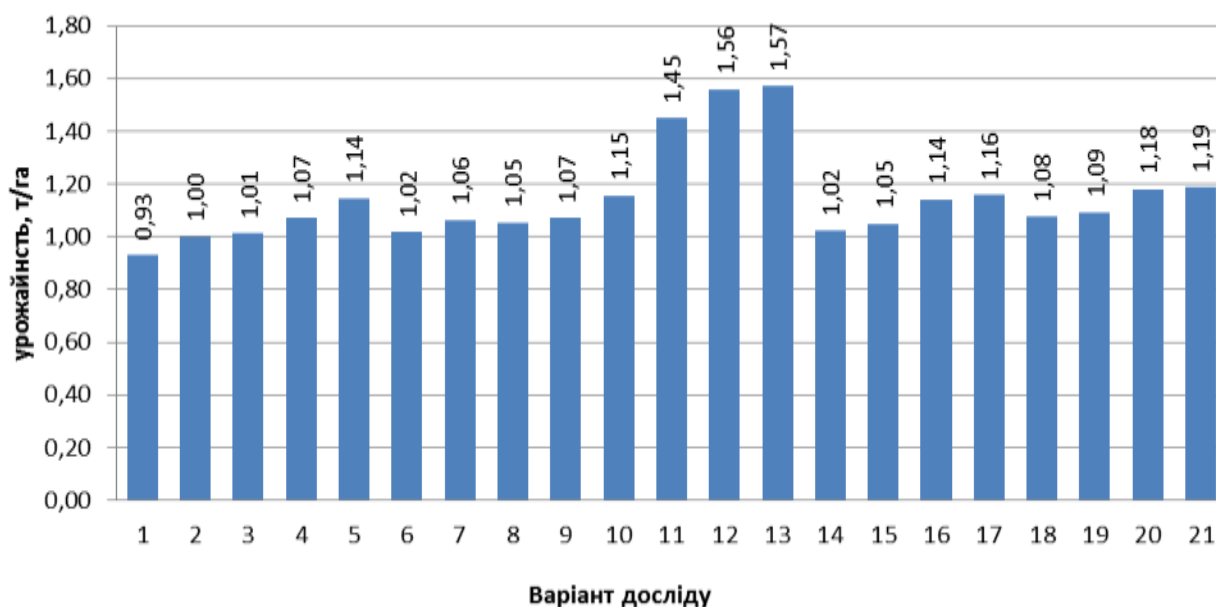


Рис. Урожайність зерна нуту залежно від дії гербіциду Панда, регулятора росту рослин Стимпо та мікробного препарату Ризобофіт, т/га, середнє за 2015 – 2017 рр. (НІР05 2015 = 0,08; 2016 = 0,07; 2017 = 0,1; 2015-2017 = 0,07):

1. Без використання препаратів (контроль I); 2. Без використання препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II); 3. МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 4. РРР Стимпо 0,025 л/т; 5. МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т; 6. Панда 3,0 л/га; 7. Панда 3,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 8. Панда 3,0 л/га, РРР Стимпо 0,025 л/т; 9. Панда 3,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т; 10. Панда 4,0 л/га; 11. Панда 4,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 12. Панда 4,0 л/га, РРР Стимпо 0,025 л/т; 13. Панда 4,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т; 14. Панда 5,0 л/га; 15. Панда 5,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 16. Панда 5,0 л/га, РРР Стимпо 0,025 л/т; 17. Панда 5,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т; 18. Панда 6,0 л/га; 19. Панда 6,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 20. Панда 6,0 л/га, РРР Стимпо 0,025 л/т; 21. Панда 6,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т.

У варіантах сумісного застосування мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) врожайність зерна нуту відносно контролів I і II зростала на 23 % і 15 % відповідно. Збільшення врожайності посіву нуту за комбінації регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) + мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) відносно контролів I і II, очевидно, обумовлено активізацією у рослинах обмінних процесів, протікання яких проходило на фоні підвищеного рівня азотного живлення з боку діяльності

бульбочкових бактерій, про що вказують й інші дослідники [21].

За дії гербіциду Панда у нормах 3,0 і 4,0 л/га врожайність зерна нуту зростала відносно контролю I на 10 і 24%, а за норм 5,0 і 6,0 л/га – 10 і 16%. Зниження врожайності бобових культур за підвищених концентрацій ксенобіотика прослідкували у своїх дослідженнях й інші вчені [22, 23].

За сумісного використання мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) та внесення по даному

фону гербіциду Панда в нормах 3,0 і 4,0 л/га врожайність нуту зростала відносно контролю І на 15 і 69 %, а за норм 5,0 і 6,0 л/га – 25 і 28% відповідно. Оптимальною нормою гербіциду Панда, за якої формувалася найвища врожайність нуту на фоні використання мікробного препарату Ризобофіт (1,0 л/т) і регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т), виявилася норма 4,0л/га, що може свідчити про створення найсприятливіших умов для проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, обумовлених безпосередньою стимулюючою дією на рослини біопрепаратів на фоні знищення в посівах переважної частини бур'янів гербіцидами [2].

Висновки. З огляду на вище викладене, можна констатувати, що найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу і урожайності посіву нуту формувалися у варіанті застосування гербіциду Панда в нормі 4,0 л/га на фоні обробки насіння перед сівбою регулятором

росту рослин Стимпо (0,025 л/т) і мікробним препаратом Ризобофіт (1,0 л/т). У даному варіанті досліду чиста продуктивність фотосинтезу у фазах п'яти листочків – цвітіння зростала на 66% та на 65% – у фазах цвітіння – утворення бобів. Врожайність зерна нуту у цьому варіанті становила 1,57 т/га, що на 69% більше, ніж у контрольному варіанті (І).

Починаючи з норми внесення гербіциду Панда 5,0л/га та при 6,0 л/га препарату, у фазах п'яти листочків – цвітіння та у період фаз цвітіння – утворення бобів простежувалося зниження чистої продуктивності фотосинтезу посіву та врожайності нуту, що, очевидно, обумовлено пригнічувальним впливом цих норм гербіциду на проходження основних фізіолого-біохімічних процесів, якими визначалася стійкість рослинного організму до стресових чинників.

Список використаних джерел:

1. Павленко В. П., Петров Н. Ю., Мельникова А. В. Технологии и средства возделывания нута. Волгоград: Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. 160 с.
2. Карпенко В. П., Грицаенко З. М., Притуляк Р. М. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин. Умань, 2012. 357 с.
3. Elkoca E., Kantar F., Fikrettin S. Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on the Nodulation, Plant Growth, and Yield of Chickpea. *Journal of Plant Nutrition*. 2008. 31. 157–171.
4. Гангур В. В., Еремко Л. С., Сокирко Д. П. Формування продуктивності нуту залежно від технологічних факторів в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Зернові культури*. 2017. Том 1. №2. С.285–292.
5. Serekrayev N, Popov V, Stybayev G, Nogayev A, Ansabayeva A. Agroecological aspects of chickpea growing in the Dry Steppe Zone of Akmola Region, Northern Kazakhstan. *Biotech Res Asia* 2016;13(3). С.1341–1351
6. Тедеєва В.В., Абаєв А.А., Тедеєва А.А. Фотосинтетическая деятельность посевов различных сортов нута в условиях Лесостепной зоны Рсо-Алания. *Современные проблемы науки и образования* : электрон. версія журн. 2015. № 1-1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18823> (дата звернення: 29.11.2018).
7. Рябухина О.П., Медведев Г.А. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность зернобобовых культур на черноземных почвах. *Известия НВ АУК* : электрон. версія журн. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fotosinteticheskaya-deyatelnost-i-produktivnost-zernobobovyh-kultur-na-chernozemnyh-pochvah> (дата звернення: 29.11.2018).
8. Singh G., Ram H., Aggarwal N., & Turner N. Irrigation of chickpea (*Cicer Arietinum* L.) increases yield but not water productivity. *Experimental Agriculture*. 2016. 52 (1), 1–13. P. 3917–3930
9. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Даценко А. А., Івасюк Ю. І. Фізіолого-біохімічні механізми інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 72–76.
10. Новожилов К. В. Некоторые направления экологизации защиты растений. *Защита и карантин растений*. 2003. №8. С. 14–17.
11. Карпенко В. П., Івасюк Ю. І., Оратівська С. А. Біологізована технологія вирощування бобових культур (соя, горох) / за ред. В. П. Карпенка. Умань : Візаві, 2016. 24 с.
12. Ярчук И. И. Булгакова М. П. Физиологически активные вещества гумусовой природы как экологический фактор детоксикации остаточных количеств гербицидов. *Биологические науки*. 1991. № 10. С.75–80.
13. Гербіцид Панда, Каталог компанії UKRAVIT KE: офіційний сайт. URL: <https://ukravit.ua/uk/panda/>. (дата звернення: 10.06.2018)
14. Стимулятор росту Стимпо. Препарати ДП МНТЦ "Агробіотех": Каталог: офіційний сайт. URL: <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpo> (дата звернення: 29.11.2018)
15. Добриво Ризобофіт (порошкоподібна форма) Інститут агроєкології і природокористування НААН : Каталог. URL: <http://www.snpr.com.ua/ua/fertilizers/rizobofitp/> (дата звернення: 29.11.2018)
16. Державний реєстр сортів рослин України. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України : офіційний сайт. 2015. URL: <http://vet.gov.ua/sites/default/files/ReestrEU-2015-01-14a.pdf>. (дата звернення: 29.11.2018)
17. Видання Селекційно-генетичного інституту - Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (СГІ – НЦНС), ЗАТ "Селена". Одеса, 2011. 128 с.

18. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. *Фотосинтез и вопросы продуктивности растений*. Москва : Изд-во АН СССР. 1963. С. 5–36.
19. Грицаенко З. М., Грицаенко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : НІЧЛАВА, 2003. 320 с.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: Москва : Колос, 1973. 335 с.
21. Івасюк Ю. І., Карпенко В. П., Грицаенко З. М. Симбіотичний стан посівів сої за дії біологічно активних речовин. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 2. С. 13–16.
22. Бушулян О. В., Січкач В. І., Бабаянц О. В. Сучасна інтегрована система захисту посівів нуту. Одеса: СГІ –НЦ НС, 2017. 23 с.
23. Івасюк Ю. І. Продуктивність посівів сої за роздільного та інтегрованого застосування мікробіологічного препарату, регулятора росту рослин і гербіциду. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 3. С. 89–95.

В. П. Карпенко, А. А. Коробко. Влияние гербицида и биологических препаратов на фотосинтетическую продуктивность и урожайность посева нута

В статье приведены результаты по исследованию влияния различных норм гербицида Панда, регулятора роста растений (PPP) Стимпо и микробного препарата (МБП) Ризобофит на формирование чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) посева нута сорта Память и его урожайности. Установлено, при использовании комбинированной обработки семян МБП Ризобофит 1,0 л/т и PPP Стимпо 0,025 л/т и внесения по данному фону гербицида Панда в нормах 3,0 и 4,0 л/га чистая продуктивность фотосинтеза в фазе пяти листочков – цветение возросла на 42 - 65%, а в фазе цветения – образование бобов возростала на 32-66%. Урожайность зерна нута в данных вариантах выросли на 15-69%, что на 0,40-0,67 т га больше, чем в контрольном варианте. За действия микробного препарата Ризобофит 1,0 л/т и регулятора роста растений Стимпо 0,025 л/т и внесения гербицида Панда в нормах 5,0 и 6,0 л/га в фазе пяти листочков – цветение чистая продуктивность фотосинтеза возросла на 43 и 31%, а в фазе цветения – образование бобов возростала на 40-24%. Урожайность зерна нута в этом варианте возросла на 25 и 28% соответственно.

На основании проведенных исследований установлено наиболее эффективное сочетание препаратов, которое обеспечивает существенное повышение фотосинтетической и зерновой продуктивности посева нута.

Ключевые слова: нут, чистая продуктивность фотосинтеза, урожайность, гербицид, регулятор роста растений, микробный препарат.

V. Karpenko, O. Korobko. The influence of herbicide and biological preparations on photosynthetic productivity and crop yielding capacity

The article presents the results of studying the influence of various norms of the Panda herbicide, plant growth regulator (PPP) Stimpo and the microbial drug Rizobofit on the formation of the net photosynthetic productivity (PFR) of Memory sowing seed and its yield. It was established that using the combined treatment of IBE Rizobofit seeds, 1.0 l / t and PPP Stimpo 0.025 l / t and introducing the Panda herbicide for this background in the rates of 3.0 and 4.0 l / ha, the net productivity of photosynthesis in the phase of five leaves - flowering increased by 42 - 65%, and in the flowering phase - the formation of beans increased by 32 - 66%. The yield of chickpea grains in these variants increased by 15 - 69%, which is 0.40 - 0.67 tons ha more than in the control variant. Under the activity of the microbial drug Rizobofit 1.0 l / t and the plant growth regulator Stimpo 0.025 l / t and the introduction of the herbicide Panda in the norms of 5.0 and 6.0 l / ha in the phase of five leaves - flowering net photosynthesis productivity increased by 43 and 31 %, and in the flowering phase - the formation of beans increased by 40 - 24%. The yield of chickpea grains in this variant increased by 25 and 28%, respectively.

On the basis of the conducted research, the most effective combination of drugs was established, which provides a significant increase in the photosynthetic and grain productivity of sowing chickpeas.

Keywords: chickpea, photosynthesis net productivity, yield, herbicide, plant growth regulator, microbial preparation