

Карпенко В.П.

д.с.-г.н., професор

*кафедра мікробіології, біохімії і фізіології рослин
Уманський національний університет садівництва*

м. Умань, Україна

E-mail: v-biology@ukr.net

Коробко О.О.

аспірант

*кафедра мікробіології, біохімії і фізіології рослин
Уманський національний університет садівництва*

м. Умань, Україна

E-mail: a.korobko1990@gmail.com

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ РОСЛИН НУТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Нині у Правобережному Лісостепу з бобових культур в агроценозах переважають горох і соя. На відміну від цих культур нут є більш посухостійким, водночас він не вилягає, а боби при дозріванні не розтріскуються. У зв'язку з цим, важливого значення набуває проблема розробки елементів технології вирощування нуту, зокрема – підбір ефективних заходів захисту посівів від бур'янів за допомогою гербіцидів. Зменшити та подолати стрес можливо за використання біологічних препаратів природного походження – мікробних препаратів та регуляторів росту рослин.

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. Облік і дослідження висоти рослин та площі листків у дослідях виконували згідно методик, описаних З. М. Грицаєнко із співавторами. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, описаними Б. А. Доспєховим.

У результаті проведених досліджень встановлено: висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербіциду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння РРР Стимпо і МБП Ризобофит.

Найбільші показники висоти рослин і площі листків нуту були відмічені у варіанті застосування гербіциду Панда в нормі внесення 4,0 л/га на фоні обробки насіння перед сівою РРР Стимпо (0,025 л/т) та МБП Ризобофит (1,0л/т), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 %, площа листової поверхні – на 83 %.

Ключові слова: висота рослини; площа листової поверхні; нут; гербіцид; регулятор росту рослин; мікробний препарат.

Вступ. Нині у Правобережному Лісостепу з бобових культур в агроценозах переважають горох і соя. На відміну від цих культур нут є більш посухостійким, водночас він не вилягає, а боби при дозріванні не розтріскуються. За високої агротехніки його врожайність становить до 30 ц/га і більше. Проте, незважаючи на всі переваги, нут у Правобережному Лісостепу є малопоширеним [1, 2].

У зв'язку з цим, важливого значення набуває проблема розробки елементів технології вирощування нуту, зокрема – підбір ефективних заходів захисту посівів від бур'янів за допомогою гербіцидів. Однак, за дії гербіцидів рослини нуту отримують додаткове стресове навантаження, за якого порушуються ростові процеси й формування продуктивності посівів. Зменшити та подолати стрес можливо за використання біологічних препаратів природного походження – мікробних препаратів та регуляторів росту рослин [3 – 5], проте комплексна їх дія з гербіцидами на рослини нуту на вивчалася.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі дослідження продуктивності посівів бобових культур науковці звертають увагу на низку особливостей росту рослин, якими визначається урожайність [6]. До них відносять висоту рослин і площу листової поверхні. Як правило, збільшення висоти рослин нуту покращує технологічність збирання врожаю, а зростання площі листової поверхні – забезпечує формування високопродуктивних посівів.

Доведено, що інтенсивність росту рослин може визначатись використанням гербіцидів і біологічних препаратів [5]. Їх вплив на рослину можна умовно поділити на два напрямки: перший – це максималізація ростових процесів, другий – зменшення конкуренції з боку бур'янистої рослинності [7, 8].

Разом з дією на бур'янисті рослини в посівах нуту, гербіциди можуть мати і негативний вплив на культурні рослини, подолання якого є одним із важливих завдань. Зокрема, встановлення та вивчення фізіолого-біохімічних параметрів рослин, що здатні підвищувати захисні і пристосувальні реакції сільськогосподарських культур до дії ксенобіотиків, є актуальним напрямком сучасних досліджень. Вченими доведено, що використання регуляторів росту рослин у бакових сумішах з гербіцидами [5, 9, 10] та на фоні застосування мікробних препаратів [1, 11, 12], забезпечує підвищення стійкості культурних рослин до стресових факторів і сприяє активізації ростових і продуктивних процесів.

Мета й завдання дослідження: Вивчити дію різних норм гербіциду Панда, внесеного на фоні використання біологічних препаратів – регулятора росту рослин Стимпо, мікробного препарату Ризобофін на формування висоти рослин та площі листків у посівах 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) Ризобофін у нормі 1,0л/т (бактерії родини *Rhizobiaceae* штаму ST 282 [15]) та сумішшю РРР Стимпо і МБП Ризобофін у тих же нормах у посівах нуту (сорту Пам'ять [16, 17]). Детальну схему досліду наведено в таблиці. Площа облікової ділянки складала 42 м², повторення досліду – триразове з систематичним розміщенням варіантів. Фактор А – вплив гербіциду Панда в різних нормах (3,0–6,0 л/га), Фактор Б – вплив біологічно активних речовин.

Облік і дослідження висоти рослин та площі листків у дослідах виконували згідно методик, описаних З. М. Грицаєнко із співавторами [18]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, описаними Б. А. Доспеховим [19].

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено: висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербіциду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння РРР Стимпо і МБП Ризобофін. Так, за дії гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га висота рослин нуту у 2015 р. зростає відносно контролю І на 2; 11; 9 і 2 %. За внесення гербіциду в таких же нормах на фоні використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) висота рослин нуту збільшилась до контролю І на 13; 19; 13 і 8 % відповідно, а на фоні використання мікробного препарату Ризобофін (1,0 л/т) – на 13; 15; 11 і 6 %. За

комплексного використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) з мікробним препаратом Ризобофін (1,0 л/т) та внесення по даному фону гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га висота рослин у посіві нуту зросла відносно варіанту без застосування препаратів (контроль I) на 15; 23; 17 і 14 %.

Аналогічна залежність із формуванням висоти рослин нуту простежувалася і в 2016 та 2017 роках. Однак, найнижчою вона була у варіантах дослідів у 2017 р. Так, у варіанті без застосування біологічних препаратів та гербіциду (контроль I) висота рослин нуту у 2015 р. склала 44,9 см, у той же час у 2016 і 2017 рр. – 40,8 і 35,8 см, що узгоджуються з показниками погодних умов, зокрема вологозабезпеченості посівів.

У середньому за роки досліджень за самостійної дії МПБ Ризобофін (1,0 л/т) висота рослин нуту відносно контролю I зросла на 2 % та знизилась майже на 1 % – відносно контролю II. За самостійної дії РРР Стимпо (0,025 л/т) відносно контролю I висота рослин нуту збільшилась на 6 % і на 3 % – відносно контролю II. У варіантах сумісного застосування МПБ Ризобофін (1,0 л/т) та РРР Стимпо (0,025 л/т) збільшення висоти рослин нуту відносно контролів I і II склало 8 і 5 % відповідно.

За самостійного застосування гербіциду Панда у нормах 3,0 і 4,0 л/га висота рослин відносно контролю I збільшилась на 1 і 8 %, за норм 5,0 і 6,0 л/га – на 4 і 2 %. Така тенденція, очевидно, може бути пов'язана з деяким негативним впливом гербіциду на проходження метаболічних процесів у рослинах нуту, що підтверджується й іншими дослідженнями [21].

За обробки перед сівбою насіння нуту сумішшю МБП Ризобофін (1,0 л/т) і РРР Стимпо (0,025 л/т) та внесення по даному фону гербіциду Панда в нормах 3,0 – 4,0 л/га висота рослин нуту перевищувала контроль I на 12 і 19 %, а за норм внесення 5,0 і 6,0 л/га – на 13 і 11 %.

Схожою була дія досліджуваних препаратів на формування площі листків нуту (рис.1). Так, за окремої дії РРР Стимпо (0,025 л/т) площа листків нуту зросла відносно контролю I на 16 %, відносно контролю II – 9 %. У варіанті МБП Ризобофін (1,0 л/т) вона збільшилась відносно контролю I на 12 %, до

контролю II – 5 %. За комплексного використання біологічних препаратів МБП Ризобофіт (1,0 л/т) і РРР Стимпо (0,025 л/т) показник листової поверхні збільшувався відносно контролів I і II на 20 і 12% відповідно.

Таблиця 1. Висота рослин нуту (см) залежно від застосування гербіциду Панда, РРР Стимпо та МББ Ризобофіт (фаза цвітіння)

Гербіцид, (фактор А)	Біологічно активні речовини, (фактор В)	2015 р.	2016 р.	2017 р.	В середньому за три роки
Без гербіциду	без біологічних препаратів (контроль I)	44,9	40,8	35,8	40,5
	без біологічних препаратів + ручні прополювання (контроль II)	45,8	42,5	36,7	41,6
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	47,3	41,8	35,3	41,5
	РРР Стимпо 0,025 л/т	47,6	42,9	38,2	42,9
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	49,1	42,9	39,1	43,7
Гербіцид Панда 3,0 л/га	без біологічних препаратів	46,0	40,9	35,9	40,9
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	50,7	41,8	38,3	43,6
	РРР Стимпо 0,025 л/т	50,7	43,4	39,7	44,6
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	51,8	44,4	40,3	45,4
Гербіцид Панда 4,0 л/га	без біологічних препаратів	49,7	42,8	38,3	43,6
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	51,7	43,2	39,2	44,7
	РРР Стимпо 0,025 л/т	53,3	43,0	39,9	45,4
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	55,3	46,4	43,1	48,2
Гербіцид Панда 5,0 л/га	без біологічних препаратів	48,8	41,1	36,0	42,0
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	49,9	42,4	38,3	43,5
	РРР Стимпо 0,025 л/т	50,8	42,2	39,1	44,1
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	52,4	42,4	42,5	45,8
Гербіцид Панда 6,0 л/га	без біологічних препаратів	45,7	41,4	36,7	41,3
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т	47,6	41,6	39,7	43,0
	РРР Стимпо 0,025 л/т	48,7	41,4	39,7	43,3
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	51,0	43,5	40,3	45,0
	<i>НІР₀₅</i>	3,24	2,96	2,78	

За дії гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га площа листків нуту відносно контролю I зростає на 9; 32; 19 і 14 %, а відносно контролю II – на 2; 24; 12 і 7 %.

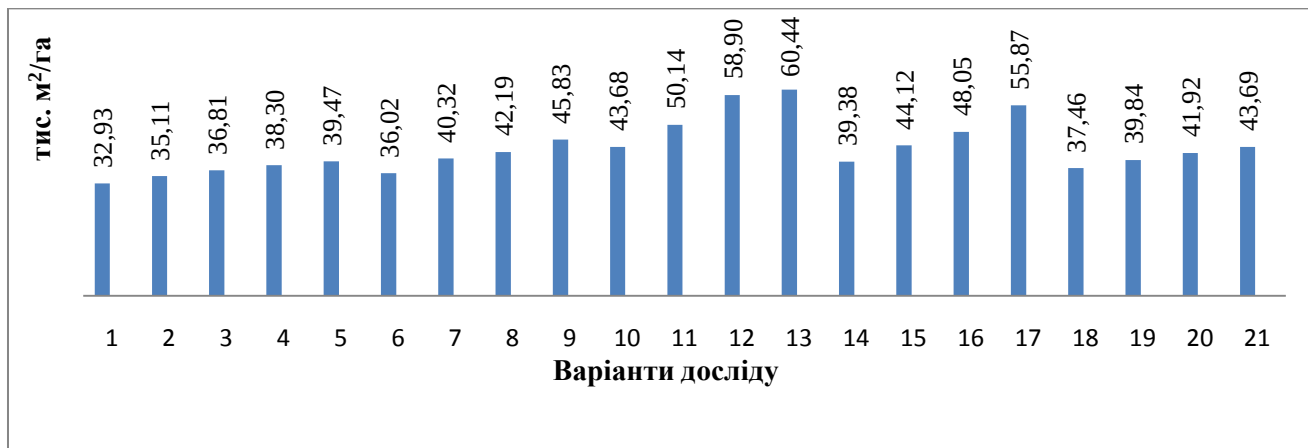


Рис 1. Площа листкової поверхні нуту (тис.м²/га) залежно від дії гербіциду Панда, РРР Стимпо та МБП Ризобофит (фаза цвітіння, середнє за 2015-2017 рр., НІР₀₅ 2015=1,8; 2016=2,1; 2017=1,2)

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

За внесення гербіциду Панда в нормах 3,0 – 4,0 л/га по фоні сумісного використання МБП Ризобофит (1,0 л/т) і РРР Стимпо (0,025 л/т) площа листків нуту зроста відносно до контролю І на 39 – 83% та на 30 – 72 % – до контролю ІІ, а за норм внесення 5,0 і 6,0 л/га на 69 – 33% – до контролю І та на 59 – 24 % – до контролю ІІ. Подібну тенденцію у зміні висоти рослин під дією біологічних препаратів відмічали й інші автори [11, 20].

Висновки: За результатами наукових досліджень встановлено що висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербіциду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння РРР Стимпо і МБП Ризобофит. Очевидно, збільшення висоти

рослин та площі їх листкової поверхні зумовлено синергічною дією кількох чинників – зменшенням конкуренції з боку бур'янів за рахунок дії гербіциду, покращенням азотного живлення завдяки активації роботи бобово-ризободіального апарату (вплив мікробного препарату) та безпосереднім стимулюючим впливом на рослини рістрегулюючої речовини.

Найбільші показники висоти рослин і площі листків нуту були відмічені у варіанті застосування гербіциду Панда в нормі внесення 4,0 л/га на фоні обробки насіння перед сівбою РРР Стимпо (0,025 л/т) та МБП Ризобофит (1,0л/т), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 %, площа листкової поверхні – на 83 %.

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. Макух Я. П., Ременюк С. О., Сміх В. М. Специфіка процесів забур'янення посівів нуту. [Електронний ресурс]. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_12 (дата звернення: 20.07.2018)
3. Новожилов К. В. Некоторые направления экологизации защиты растений *Защита и карантин растений*. 2003. №8. С. 14–17.
4. Харченко В. Д. Совершенствование химического метода борьбы с сорняками на посевах проса в Центрально-Черноземном районе : автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01 "Общее земледелие". Москва, 1992. 26 с.
5. Карпенко В. П., Грицаєнко З. М., Притуляк Р. М. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і регуляторів росту рослин. Умань, 2012. 357 с.
6. Каленська С. М., Щербакова О. М., Гончар Л. М. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія*. 2014. Вип. 9. С. 110–113.

7. Ярчук Н. Н., Булгакова М. П. Физиологически активные вещества гумусовой природы как экологический фактор детоксикации остаточных количеств пестицидов. *Биологические науки*. 1991. №10. С. 75–80.
8. Мережинський Ю.Г., Мордерер Є.Ю. Сучасні досягнення та перспективи розвитку досліджень по проблемі фізіології гербіцидів. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. Том 1. Київ, 2001. 436 с.
9. Леонтьюк І. Б. Ефективність гербіцидів та їх сумісного застосування з біостимуляторами росту на посівах озимої пшениці в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01. Київ, 2001. 16 с.
10. Серекпаев Н.А, Стыбаев Г.Ж., Ансбаева А.С. Биоэнергетическая оценка влияния биостимулятора роста и минерального удобрения на урожайность нута в степной зоне Акмолинской области. Омск, 2016. С. 24–28.
11. Erdal Elkoca, Faik Kantar, Sahin Fikrettin. 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.
12. Нецветаев В.П., Правдин И.В., Петренко А.В. Урожайность сортов нута при использовании микробиологических препаратов. *Достижения науки и техники АПК*. 2016, Т.30. № 1. С.37–39.
13. Панда, КЕ: Каталог. URL: <https://ukravit.ua/uk/panda/> (дата звернення: 10.06.2018)
14. Стимулятор росту Стимпо : Каталог. URL: <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpo> (дата звернення: 20.07.2018)
15. Ризобофіт : Каталог. URL: <http://www.znamagro.com.ua/ua/catalog/bakterialnyie-udobreniya/rizobofit.html>. (дата звернення: 20.07.2018)
16. Державний реєстр сортів рослин України. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. 2015. URL: <http://vet.gov.ua/sites/default/files/ReestrEU-2015-01-14a.pdf> (дата звернення: 20.07.2018)
17. Видання Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ – НЦНС), ЗАТ "Селена". Одеса, 2011. 128 с.

18. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ. ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Колос, 1973. 335 с.
20. Нетупська І. Т. Вплив передпосівної інокуляції насіння нуттовим нітрагіном та норм добрив на фотосинтетичну продуктивність посівів нуту. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 303-306.
21. Ткаліч І., Бочевар О. Ефективність гербіцидів у посівах нуту. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 91–94.

*Дата надходження статті до редакції :
1 рецензування Прийняття в друк:*

UDK 633. 31/37:58.04:631.95:631.811.98

Karpenko V. P.

*Doctor of Agricultural Science, professor
Department of microbiology, biochemistry and plant physiology
Uman National University of Horticulture
Uman , Ukraine
E-mail: v-biology@ukr.net*

Korobko O.O.

*Postgraduate student
Department of microbiology, biochemistry and plant physiology
Uman National University of Horticulture
Uman , Ukraine
E-mail: a.korobko1990@gmail.com*

The influence of bio-effecting agents on growing processes of chickpea`s plants in under the conditions of right-bank forest-steppe of Ukraine

Abstract

Nowadays in Right-bank Forest-steppe among legume in agrocoenosis prevail pea and soybeans. As contrasted with this cropping, chickpea is more drought resistant, at the same time it doesn't lodge, and beans when are fully ripe don't split. In this regard a significant importance obtains the problem of elaboration of the elements technology of chickpea`s growing, especially – the selection of seeding`s protection measures against pests by dint of weedkillers. It is possible to reduce and overcome herbicide`s stress when using biological preparation of natural origin – microbial drug and plant growth regulators.

The experimental part of investigation was held during 2015–2017 years due to field conditions of scientific and production department and scientific-research test room of the department of

microbiology, biochemistry and plant physiology of Uman National University of Horticulture. Accounting and investigation of plants' height and leaf-area duration in experiments were done in accordance with methodologies, described by Z. M. Hrytsayenko and co-authors. The statistical processing on the results of investigations was performed by methods of dispersion analysis, described by B. A. Dospekhov.

In the result of the conducted investigations was set: the height and area duration of chickpea's leaves ranged not only by years, but in accordance with the usage of various limits of the herbicide Panda, entrenched separately and against the background of seeds' processing PGR Stympto and MD Ryzobophyt.

On the average over the years of observation over the independent action of MD Ryzobophyt (1,0 l/t) the plant height of chickpea with regard to control I grew into 2%, leaf-area duration with regard to control I grew into 12 %. At individual action PGR Stympto (0,025 l/t) with regard to control I grew into 16 %. In variants of cooperative usage of MD Ryzobophyt and PGR Stympto increasing of a chickpea's height with regard to controls I contained 8 %, the index of leaf-area duration increased with regard to controls I into 20%.

At individual usage of the herbicide Panda in limits 3,0 and 4,0 l/g the plant's height grew into 1 and 8 %, the leaf-area duration of chickpea increased into 9 and 32% with regard to control I, at limits 5, and 6, l/g – in 4 and 2% the leaf-area duration of chickpea grew into 19 and 14% with regard to control I. While processing by a mixture of MD Ryzobophyt (1,0 l/t) and PGR Stympto (0,025 l/t) and entering the herbicide Panda in limits 3,0–4,0 l/g before the chickpea's sowing the height of a crop surpassed the control I on 12 and 19 % , the leaf-area duration of chickpea increased into 39–83 % with regard to the control I, and at limits of entering 5,0 and 6,0 l/g – into 13 and 11 %. The duration increased into 69 – 33 % to control I.

The highest indexes of plants' height and leaf-area duration were noticed in variants of appliance of the herbicide Panda in limits of introduction 4,0 l/g against the processing of seeds before the sowing PGR Stympto (0,025 l/t) and MD Ryzobophyt (1,0 l/t) in particular in a given variant the height of plants increased into 19 %, leaf-area duration – into 83 %.

Key words: plant's height, leaf-area duration, chickpea, herbicide, plant growth regulator (PGR), microbial drug (MD).

References

1. Pavlenko, V.P., Petrov, N.Yu., & Melnikova A.V. (2003) Technologies and means of cultivation of chickpea. Volgograd: Volgograd State Agricultural Academy, 160 p. (in Rus.).
2. Makukh, Ya. P., Remenyuk, S.O., & Smich, V.M. (2017) Specificity of the processes of inbredness of crops of chickpea. *Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. No. 1. 65c. Retrived from URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_12 (in Ukr.)
3. Novozhilov K.V. (2003) Some areas of environmental protection of plants. *Protection and plant quarantine*. №8. Pp. 14–17. (in Rus.).
4. Kharchenko V.D. (1992) Improvement of the chemical method of weed control on millet crops in the Central Chernozem region: author's abstract. dis Cand. s.-g. Sciences: special 06.01.01 "General agriculture". Moscow. 26 p. (in Rus.).

5. Karpenko, V.P., Grytsaenko, Z. M., & Pritulyak R.M. (2012) Biological bases of integrated action of herbicides and plant growth regulators. Uman :. 357 p. (in Ukr.).
6. Kalenska, S.M., Shcherbakova, O. M., & Gonchar L.M., (2014) Assimilation activity of crops of chickpea, depending on varietal features and pre-seed treatment of seeds. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Agronomy and Biology*. Issue 9. P. 110–113. (in Ukr.)
7. Yarchuk, N. N. & Bulgakova, M. P. (1991) Physiologically active substances of humus nature as ecological factor of detoxification of residual quantities of pesticides. *Biological sciences*. №10. Pp. 75-80. (in Rus.).
8. Merezhyn's'kyi, Yu.H., & Morderer, Ye.Yu. (2001) Current achievements and prospects for the development of research on the physiology of herbicides. *Plant physiology in Ukraine at the turn of the millennium*. Volume № 1. Kiev. 436 pp. (in Ukr.)
9. Leontiuk, I. B. (2001) The effectiveness of herbicides and their combined use with growth biostimulants in winter wheat crops under the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine: author's abstract. Cand. s.-g. Sciences: special 06.01.01. Kyiv,. 16 p. (in Ukr.)
10. Serepae, N.A., Stybaev, G.J., & Ansabaeva, A.C. (2016) Bioenergetic estimation of the effect of biostimulator of growth and mineral fertilizers on the productivity of chickpea in the steppe zone of the Akmola region. Omsk, pp. 24–28. (in Rus.).
11. Elkoca, E., Kantar F., & Fikretin S. (2008) Influence of Nitrogen Fixing and Phosphorus Solubilizing Bacteria on Nodulation. *Plant Growth, and Yield of Chickpea. Journal of Plant Nutrition*. pp.157–171.
12. Neetsvetayev, V.P., Pravdin, I.V., & Petrenko, A.V. (2016) Productivity of chickpea's varieties with the use of microbiological preparations. *Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex*. V. 30. № 1. P. 37–39. (in Rus.).
13. Panda, KE: Catalog. Retrived from URL: <https://ukravit.ua/uk/panda/>.(Accessed June 10, 2018).

14. Stimulus of stimulus growth Stimpo: Catalog. Retrived from URL: <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpo> (Accessed June 10, 2018).
15. Risoboffit: Catalog. Retrived from URL: <http://rhizobofit.com/index.php?product=rhizobofit> (Accessed June 10, 2018).
16. State Register of Plant Varieties of Ukraine. State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine. (2015) Retrived from URL: <http://vet.gov.ua/sites/default/files/ResestrEU-2015-01-14a.pdf>. (in Ukr.).
17. Publishing of the Selection-Genetic Institute (2011)– National Center for Seed and Graduate Studies (SGI - NTSNS), CJSC "Selena". Odessa,. 128 p. (in Ukr.).
18. Gritsaenko, Z., Grytsaenko, A. O., & Karpenko, V. P. (2003) Methods of biological and agrochemical studies of plants and soils. Kiev : ZAO NICHILAVA. 320 p. (in Ukr.).
19. Dospiehov, B.A. (1973) Field experiment technique. Moskow : Kolos, 335 p. (in Rus.).
20. Netupskaya, I. T. (2012) Influence of pre-sowing inoculation of seeds with nitrogen and fertilizer norms on photosynthetic productivity of chickpea's crops. *Collection of scientific works of the Institute of Bioenergetic Cultures and Sugar Beet.* pp. 303–306. (in Ukr.)
21. Tkach, I., & Bochevar, O. (2015) Efficiency of herbicides of chickpea's crops. *Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the National Academy of Sciences of Ukraine.* No. 8. S. 91–94. (in Ukr.)

Received: Revision: Accepted: