

УДК 633.31/37: 58.04: 631.95: 631.811.98

**Карпенко В.П.<sup>1</sup>***д.с.-г.н., професор***E-mail:** v-biology@ukr.net**Коробко О.О.<sup>1</sup>***аспірант***E-mail:** a.korobko1990@gmail.com<sup>1</sup>*кафедра мікробіології, біохімії і фізіології рослин**Уманський національний університет садівництва**Умань, Україна*

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

### *Анотація*

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 дослідах виконували згідно методик, описаних З. М. Грицаєнко із співавторами. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методами дисперсійного аналізу, описаними Б. А. Доспеховим.

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 сівбою РРР Стимпо (0,025 л/м) та МБП Ризобофит (1,0л/м), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 %, площа листкової поверхні – на 83 %.

**Ключові слова:** висота рослини; площа листкової 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:** вивчити дію різних норм гербіциду Панда, внесеного на фоні використання біологічних препаратів – регулятора росту рослин Стимпо, мікробного препарату Ризобофіт на формування висоти рослин та площі листків у посівах нуту сорту Пам'ять.

**Методологія 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 (PPP) 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 PPP Стимпо і МБП Ризобофіт у тих же нормах у посівах нуту (сорту Пам'ять [16, 17]). Детальну схему досліду наведено в таблиці. Площа облікової ділянки складала 42 м<sup>2</sup>, 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.** 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 PPP Стимпо і МБП Ризобофіт. Так, за дії гербіциду Панда в нормах 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 л/га висота рослин нуту у 2015 р. зросла 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 Ризобофіт (1,0 л/т) – на 13; 15; 11 і 6 %. За комплексного використання регулятора росту рослин Стимпо (0,025 л/т) з мікробним препаратом

Ризобофіт (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 зроста 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 узгоджується з показниками погодних умов, зокрема вологозабезпеченості посівів.

У середньому за роки досліджень за самостійної дії МПБ Ризобофіт (1,0 л/т) висота рослин нуту відносно контролю I зроста на 2 % та знизилася майже на 1 % – відносно контролю II. За самостійної дії РРР Стимпо (0,025 л/т) відносно контролю I висота рослин нуту збільшилася на 6 % і на 3 % – відносно контролю II. У варіантах сумісного застосування МПБ Ризобофіт (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 збільшилася 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 сумішню МБП Ризобофіт (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 зроста відносно контролю I на 16 %, відносно контролю II – 9 %. У варіанті МБП Ризобофіт (1,0 л/т) вона збільшилася 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.

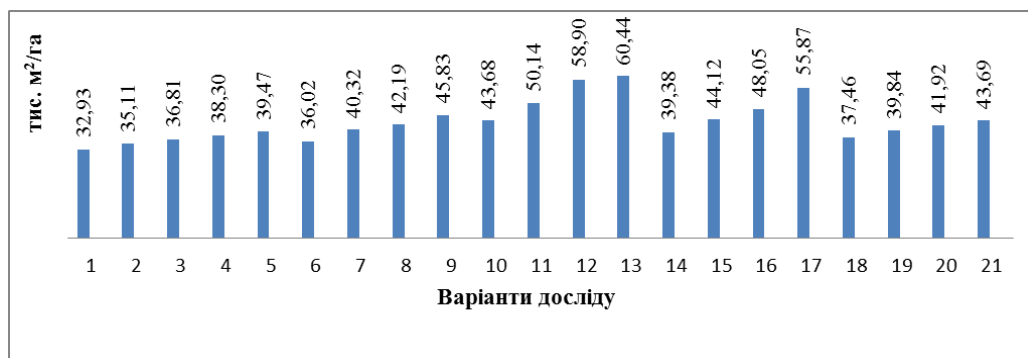
**Таблиця 1. Висота рослин нуту (см) залежно від застосування гербіциду Панда, РРР Стимпо та МПБ Ризобофіт (фаза цвітіння)**

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
	МПБ 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
	МПБ 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
	МПБ 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
	МПБ 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
	МПБ 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
	МПБ Ризобофіт 1,0 л/т + РРР Стимпо 0,025 л/т	55,3	46,4	43,1	48,2

## Продовження табл. 1

Гербицид 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
	PPP Стимпо 0,025 л/т	50,8	42,2	39,1	44,1
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т	52,4	42,4	42,5	45,8
Гербицид 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
	PPP Стимпо 0,025 л/т	48,7	41,4	39,7	43,3
	МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т	51,0	43,5	40,3	45,0
	НІР <sub>05</sub>	3,24	2,96	2,78	

За дії гербициду 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.м<sup>2</sup>/га) залежно від дії гербициду Панда, PPP Стимпо та МБП Ризобофіт ( фаза цвітіння, середнє за 2015-2017 рр., НІР<sub>05</sub> 2015=1,8; 2016=2,1; 2017=1,2)

1. Без використання препаратів (контроль I); 2. Без використання препаратів + ручні прополовання упродовж вегетації (контроль II); 3. МБП Ризобофіт 1,0 л/т; 4. PPP Стимпо 0,025 л/т; 5. МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP 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, PPP Стимпо 0,025 л/т; 9. Панда 3,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP 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, PPP Стимпо 0,025 л/т; 13. Панда 4,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP 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, PPP Стимпо 0,025 л/т; 17. Панда 5,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP 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, PPP Стимпо 0,025 л/т; 21. Панда 6,0 л/га, МБП Ризобофіт 1,0 л/т +PPP Стимпо 0,025 л/т.

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

**Висновки і перспективи.** За результатами наукових досліджень встановлено що висота й площа листків рослин нуту варіювали як за роками, так і в залежності від використання різних норм гербициду Панда, внесених окремо та на фоні обробки насіння

PPP Стимпо і МБП Ризобофіт. Очевидно, збільшення висоти рослин та площі їх листової 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 PPP Стимпо (0,025 л/т) та МБП Ризобофіт (1,0л/т), зокрема в даному варіанті висота рослин збільшилась на 19 %, площа листової 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. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. № 1. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2017\\_1\\_12](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 Центральном-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., Щербаква О. М., Гончар Л. М. Асиміляційна діяльність посівів нуту залежно від сортових особливостей та передпосівної обробки насіння. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агронія 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. Серекпаєв Н.А., Стыбаєв Г.Ж., Ансабаєва 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. Нецветаєв В.П., Правдин І.В., Петренко А.В. Урожайність сортів нута при використанні мікробіологічних препаратів. *Достижения науки и техники АПК*. 2016, Т.30. № 1. С.37–39.
13. Панда, KE: 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 насінництва та сортовивчення (СП – НЦНС), ЗАТ "Селена". Одеса, 2011. 128 с.

18. Грицасенко З. М., Грицасенко 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 нутовим 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 : 08.10.2018  
І рецензування 05.11.2018 Прийняття в друк: 24.11.2018*

**Karpenko V. P.<sup>1</sup>**

*Dr Sc in Agriculture, Professor*

*E-mail: v-biology@ukr.net*

**Korobko O.O.<sup>1</sup>**

*Postgraduate student*

*E-mail: a.korobko1990@gmail.com*

<sup>1</sup>*Department of microbiology, biochemistry and plant physiology  
Uman National University of Horticulture  
Uman , Ukraine*

## **THE INFLUENCE OF BIO-EFFECTING AGENTS ON CHICKPEA PLANTS GROWING PROCESSES UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

### **Abstract**

*Nowadays pea and soybeans prevail in agrocoenosis among legume in the Right-bank Forest-steppe. In contrast to these crops, the chickpea is more drought-resistant at the same time, it does not lodge, and the beans do not crack when ripe. In this regard, the problem of developing the elements of chickpea cultivation technology becomes important, in particular, the selection of effective measures to protect crops from weeds using herbicides. It is possible to reduce and overcome herbicide stress when using biological preparation of natural origin – microbial drug and plant growth regulators.*

*The experimental part of research was held during 2015–2017 in the field training and production department and research laboratory of the department of microbiology, biochemistry and plant physiology of Uman National University of Horticulture. Accounting and study of plants height and leaf-area duration in experiments were done in accordance with methodologies, described by Z. M. Hrytsayenko and co-authors. Statistical analysis of the results of the studies was carried out using the methods of dispersion analysis, described by B. A. Dospekhov.*

*As a result of the research it was found: the height and area of the leaves of chickpea plants varied both by years and depending on the use of different norms of the herbicide Panda, entrenched separately and against the background of seeds processing PGR Stympo 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 Stympo (0,025 l/t) with regard to control I grew into 16 %. In variants of cooperative usage of MD Ryzobophyt and PGR Stympo increasing of a chickpea 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 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 Stympo (0,025 l/t) and entering the herbicide Panda in limits 3,0–4,0 l/g before the chickpea 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 recorded in the Panda herbicide application in limits of introduction 4,0 l/g against the processing of seeds before the sowing PGR Stympe (0,025 l/t) and MD Ryzobophyt (1,0 l/t) in particular, in this embodiment, the height of the plants increased by 19%, the leaf area - by 83%.

**Keywords:** plant 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). *Tekhnolohyy y sredstva vydelivanyya nuta* [Technologies and means of cultivation of chickpea]. Volgograd: Volgograd State Agricultural Academy. (in Rus.).
2. Makukh, Ya. P., Remenyuk, S.O., & Smich, V.M. (2017). Spetsyfika protsesiv zaburenniya posiv nutu [Specificity of the processes of inbredness of crops of chickpea]. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy*, 1(12), 65–78. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2017\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_12) (in Ukr.).
3. Novozhilov, K.V. (2003). Nekotorye napryamky ekolohizatsiyi zakhystu roslyn [Some areas of environmental protection of plants]. *Zashchita i karantin rastenyi*, 8, 14–17. (in Rus.).
4. Kharchenko, V.D. (1992). *Udoskonalennya khimichnoho metodu borotby z myshachymy nasimnyam v Tsentralno-Chornozemnomu rayoni* [Improvement of the chemical method of weed control on millet crops in the Central Chernozem region]. (author's abstract. dis Cand. s.–g.) University at RGAU-MSHA of Moscow, Russia. (in Rus.).
5. Karpenko, V.P., Grytsaenko, Z. M., & Pritulyak, R.M. (2012). *Biolohichni osnovy intehrovanoyi diyi herbitsydiv ta rehulyatoriv rostu roslyn* [Biological bases of integrated action of herbicides and plant growth regulators]. Uman: UNUS. (in Ukr.).
6. Kalenska, S.M., Shcherbakova, O. M., & Gonchar, L.M. (2014). Asymilyatsiyna diyal'nist' posivaye nutu zalezno vid sortnykh osoblyvostey i peredposivnoyi obrobky nasinnyia [Assimilation activity of crops of chickpea, depending on varietal features and pre-seed treatment of seeds]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 9, 110–113. Retrieved from [http://visnyk.sau.sumy.ua/sample/files/snau\\_2014\\_9\\_28\\_agronom/JRN/28.pdf](http://visnyk.sau.sumy.ua/sample/files/snau_2014_9_28_agronom/JRN/28.pdf) (in Ukr.).
7. Yarchuk, N.N. & Bulgakova, M.P. (1991). Fiziolohichno aktyvni rehovyny humusovoyi pryrody yak ekolohichnyy faktor detoksykatsiyi zalyshkovykh kilkostey pestytsydiv [Physiologically active substances of humus nature as ecological factor of detoxification of residual quantities of pesticides]. *Guminovyye veshchestva v biosfere*, 10, 75–80. (in Rus.).
8. Merezhytskyi, Yu.H., & Morderer, Ye.Yu. (2001). Suchasni dosyahnennya ta perspektyvy rozvytku doslidzhen z problemy fiziolohiyi herbitsydiv [Current achievements and prospects for the development of research on the physiology of herbicides]. *Fiziolohiya roslyn v Ukraini na mezhi tysyacholittya*, 1, 436–442. (in Ukr.).
9. Leontiuk, I. B. (2001). *Efektivnist herbitsydiv ta yikh sumisnoho zastosuvannya z biostymulyatoramy rostu na posivakh ozymoyi pshenytsi v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy* [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 (PhD Abstract)]. Kyiv: NAU. Retrieved from <https://mydisser.com/en/avtoref/view/17312.html> (in Ukr.).
10. Serepaev, N.A., Stybaev, G.J., & Ansabaeva, A.C. (2016). Bioenerhetychna otsinka vplyvu biostymulyatora rostu ta mineralnoyi syrovyny na urozhaynist nuta v stepovoyi zoni Akmolynskoy oblasti [Bioenergetic estimation of the effect of biostimulator of growth and mineral fertilizers on the productivity of chickpea in the steppe zone of the Akmol region]. Omsk. (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*, 157–171. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01904160701742097>
12. Neetsvetayev, V.P., Pravdin, I.V., & Petrenko, A.V. (2016). Vrozhaynist sortiv nuta pry vykorystanni mikrobiolohichnykh preparativ [Productivity of chickpea's varieties with the use of microbiological preparations]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 30 (1), 37–39. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/v/urozhaynost-sortov-nuta-pri-ispolzovanii-mikro-biologichneskih-preparatov> (in Rus.).

13. *Panda KE: Kataloh* [Panda KE: Catalog]. Retrived from URL: <https://ukravit.ua/uk/panda/> ( Accessed June 10, 2018).
14. *Stymulyator rostu Stympo: Kataloh* [Stimulus of stimulus growth Stimpo: Catalog]. Retrived from <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpo> (Accessed June 10, 2018).
15. *Ryzobofit: Kataloh* [Risoboffit: Catalog]. Retrived from <http://rhizobofit.com/index.php?product=rhizobofit> (Accessed June 10, 2018).
16. Derzhavnyy reyestr sortiv roslyn Ukrayiny [State Register of Plant Varieties of Ukraine]. (2015). Derzhavna veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukrayiny. Retrived from <http://vet.gov.ua/sites/default/files/ResestrEU-2015-01-14a.pdf>. (in Ukr.).
17. Vydannya Seleksiyno-henetychnoho instytutu – Natsional'nyy tsentr selektsionizmu ta sortyvizmu [Publishing of the Selection-Genetic Institute– National Center for Seed and Graduate Studies] (2011). Odessa: CJSC "Selena". (in Ukr.).
18. Gritsaenko, Z., Grytsaenko, A. O., & Karpenko, V. P. (2003). *Metody biologichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzen roslyn i gruntiv* [Methods of biological and agrochemical studies of plants and soils]. Kiev: ZAO Nichlava. (in Ukr.).
19. Dosphehov, B. A. (1973). *Metodyka polevoho opyta* [Field experiment technique]. Moskow: Kolos. (in Rus.).
20. Netupskaya, I. T. (2012). Vplyv peredposivnoyi inkulyatsiyi nasinnya vnutrishnim notrahinom i normoyu dobrobutu na fotosyntetychnu produktyvnist posivu nutu [Influence of pre-sowing inoculation of seeds with nitrogen and fertilizer norms on photosynthetic productivity of chickpea's crops]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buryakiv*, 303–306. Retrived from <http://www.institut-zerna.com/library/pdf8/16.pdf> (in Ukr.).
21. Tkalic, I., & Bochevar, O. (2015). Efektyvnist herbitsydiv u posivakh nutu [Efficiency of herbicides of chickpeas crops]. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrayiny*, 8, 91–94. Retrived from <http://www.institut-zerna.com/library/pdf8/16.pdf> (in Ukr.).

*Received: October 08, 2018*

*Revision: November 05, 2018 Accepted: November 24, 2018*