

УДК:635.657:631.53.027 (477.4+292.485)

**ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ
ТА ПОЗАКОРЕНЕВИХ
ПІДЖИВЛЕНЬ НА
ІНДИВІДУАЛЬНУ
ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН
НУТУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО**

*І.М. ДІДУР, канд.с.-г. наук, доцент,
декан агрономічного факультету
М.О. МОРДВАНЮК, аспірант
Вінницький національний аграрний
університет*

Викладено результати польових досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння інокулянтом та позакореневих підживлень. Встановлено, що ріст і розвиток рослин нуту у значній мірі залежить як від попередньої обробки насіння інокулянтом, так і від позакореневих підживлень мікродобривом. За умов обробки насіння інокулянтом Біомаг нут та дворазового підживлення мікродобривом «Урожай Бобові» збільшуються показники польової схожості, густоти стояння, коефіцієнту збереження рослин, індивідуальної продуктивності, що в кінцевому результаті позитивно впливає на зернову продуктивність. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю насіння складаються при застосуванні інокуляції насіння та двох позакореневих підживлень у фазу інтенсивного росту та у фазу бутонізації, показник урожайності на даному варіанті становив в середньому за 2016-2017 рр. – 2,76 т/га. Приріст до контролю для цього варіанту склав відповідно – 0,86 т/га.

***Ключові слова:** нут, обробка насіння, інокулянт, мікродобрива, густина стояння, індивідуальна продуктивність, фази росту.*

Табл. 3. Літ. 9.

Постановка проблеми. У світі вирощується велика кількість різних видів зернобобових культур. За своїм економічним значенням та посівними площами перше місце серед зернобобових займає соя. Не менш важливими є такі культури як: арахіс, різні види квасолі, горох, нут, сочевиця, кормові боби та люпин, причому деякі з них мають лише місцеве значення [9].

Вирощування різних видів зернобобових в окремих регіонах світу залежить не тільки від вимог до ґрунтово-кліматичних умов. Їх значення, як джерела для задоволення потреб у білках, вище в тих регіонах, де за етнічними чи релігійними міркуваннями, а також через економічні причини, населення мало або й зовсім не вживає м'ясні продукти. Культури, які мають важливе значення у регіонах з помірним кліматом, відіграють незначну роль у світовому масштабі [1].

Насіння зернобобових має порівняно з іншими зерновими найвищий вміст сирого протеїну завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, за допомогою

яких фіксується азот із повітря. Вміст сирого протеїну в зерні бобових від двох до чотирьох разів вищий, ніж в зерні злакових зернових культур. Вміст протеїну в основних видів зернобобових може бути у два рази вищий, ніж у злакових, причому сирий протеїн складає у них майже повністю справжній білок [2].

Однією із таких культур є нут. У світовому землеробстві він посідає третє місце серед зернобобових культур за посівними площами, поступаючись лише сої і квасолі. В умовах посухи середня багаторічна врожайність нуту на 5-10 ц/га вища гороху і становить від 17 до 42 ц/га залежно від умов вирощування і сорту.

Нут – культура, яка має досить широкий діапазон адаптації, важливе агротехнічне, екологічне та господарське значення. Це одна з найдавніших і найпоширеніших зернобобових культур світу, яку використовують на різних континентах у продовольчих та кормових цілях, а також як сировину для переробної промисловості [3].

Нут – одна з найбільш посухостійких культур серед групи зернобобових світового землеробства. В наш час, коли іде стабільна тенденція клімату до аридизації, саме вирощування культур здатних протистояти цим небезпечним явищам природи є однією із основних причин їх вирощування. Нут одна із найдавніших культур світового землеробства, її вирощують протягом більше як 10 тис. років. Сьогодні займає у світі третє місце за площами посіву та валовими зборами насіння серед бобових культур. Його вирощують у найбільш спекотних та посушливих зонах світу, а продукція має стабільно високий попит [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останніми роками є тенденція до збільшення посівних площ під нутом. Найсприятливіший клімат для цієї культури – на півдні країни [5].

На думку експертів компанії Pro-Consulting, нут – незаповнена, але вигідна ніша для вітчизняних сільгоспвиробників. Ця бобова культура лише набирає популярності в Україні. І за два останні роки площі посівів під нут дещо зросли.

Так, у 2016 р. дану культуру вирощували на площі біля 7 тис.га, у 2017 р. площі під посівами нуту становили в межах 8-9 тис га.

У 2017 році нут вирощували у 91 господарстві, які відводили під культуру від ста до півтисячі гектарів. Хоч площі і невеликі, однак врожайність нуту може бути значно вищою середнього показника у світі, переконані експерти. На Вінниччині мова йде про 2,25 тонн з гектара, у Запорізькій області – 1,28 т/га врожаю. Найбільший рівень урожайності може забезпечити у південних регіонах України – до 2,5-3 т/га [6].

Важливими критеріями вирощування культури є сприятливі ґрунтово-кліматичні умови і близькість до морських портів, звідки урожай буде відправлятися на експорт. Це дозволить продавати продукцію за максимальною ціною у період підвищеного попиту на світовому ринку і уникнути додаткових витрат на її зберігання. Всього планується відправляти на експорт до 400 т нуту щорічно [6].

Популяризація нуту зараз проводиться як на міжнародному, так і на національному рівнях. Вона була одним з пунктів програми Міжнародного року зернобобових, оголошеної у 2016 році продовольчою організацією ООН – ФАО. В Україні профільною зернобобовою Асоціацією розроблено Програму розвитку посівів нуту, сочевиці, квасолі на 2015-2020 рр., яка передбачає підсумкове збільшення нутових посівів більш ніж у три рази. Нині найбільше нуту вирощує Індія. На неї припадає 70 відсотків всіх світових посівів. Далі йдуть Австралія, Пакистан і Туреччина [10].

Методика та умови досліджень. Польові дослідження є основним методом наукового пізнання в агрономії, тому що саме за їх допомогою пов'язуються теоретичні дослідження з практичними: на основі їх даних розробляють рекомендації щодо агротехнічних заходів, технологій вирощування і сортів, які рекомендуються до використання у сільськогосподарському виробництві.

Дослідження проводили на дослідному полі ВНАУ с. Агрономічне Вінницького району впродовж 2016-2017 років.

Ґрунт дослідного поля – сірий лісовий. Для дослідження використовували сорт Пегас. Норма висіву – 600 тис шт. га.

Схема досліду: фактор А – обробка насіння: 1) контроль (без інокуляції), 2) інокуляція Біомаг нут (350 мл на одну гектарну норму насіння); фактор В – позакореневі підживлення: 1) (контроль) – без підживлення, 2) 1 підживлення (фаза інтенсивного росту – 2 л/га), 3) 2 підживлення (мікродобриво Урожай Бобові, фаза інтенсивного росту + фаза бутонізації – 2 л/га).

Погодні умови за роки досліджень були контрастними за рівнем забезпеченості теплом і опадами, що сприяло всебічній оцінці матеріалу. Період вегетації 2016 року характеризувався нерівномірністю змін температурного режиму на фоні недостатнього зволоження й підвищених температур влітку. Весняно-літній період 2017 р. відзначався дещо нижчими температурами та достатнім зволоженням у червні – липні.

Виклад основного матеріалу досліджень. У технології вирощування нуту не існує другорядних заходів. Будь-який агротехнічний захід по-своєму важливий і необхідний. Вплив його на кінцевий результат – урожайність, може проявитися більшою чи меншою мірою, залежно від умов та прийомів технології вирощування. У зв'язку з цим, існує необхідність вивчення конкурентних взаємовідносин в агроценозах нуту як фактора, що піддається регулюванню прийомами сортової технології вирощування цієї культури.

Вагоме значення для отримання високої продуктивності нуту має інтенсивність початкових процесів росту. Один із заходів, що дає змогу вирішити задачу – підбір оптимального комплексу для оброблення насіннєвого матеріалу з використанням мікроелементів та бактеризації перед сівбою, що є основою для отримання здорових, дружніх сходів та сприяє покращенню посівних якостей насіння [7].

Важливим чинником формування урожаю нуту є густина рослин на одиниці площі посіву. Відомо, що умови формування густоти стояння рослин на одиниці площі закладаються вже під час сівби. Проте кількість рослин, які з'являються після сівби, не вдається зберегти до періоду дозрівання та збирання врожаю [8]. Причиною цього явища є, насамперед, негативний вплив зовнішніх чинників: низькі або високі температури, нестача або надлишок вологи, особливо у критичні періоди росту і розвитку рослин можуть їх ослабити і призвести до інтенсивного ураження патогенами, а в подальшому – до їх загибелі. Густина рослин є одним із основних критеріїв оцінки продуктивності, раціонального використання земельної площі та фотосинтетично-активної сонячної радіації. Поряд з цим, важливим показником, що характеризує потенційні можливості посіву є виживаність рослин.

Вживаність рослин нуту в агроценозі протягом вегетації рослин залежала від факторів, які були поставлені на вивчення, а саме від проведення попередньої обробки насіння інокулянтном та позакоренових підживлень. Отримані нами експериментальні дані свідчать про суттєвий вплив досліджуваних прийомів технології вирощування на прояв конкурентних взаємовідносин між рослинами у посівах нуту протягом періоду вегетації (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив інокуляції насіння та позакоренових підживлень на густоту стояння та виживаність рослин нуту сорту Пегас, (середнє за 2016-2017 рр.)

Інокуляція	Підживлення	Норма висіву, тис шт. га	Сходи, тис шт.га	Польова схожіть, %	Фізіологічна стиглість, тис шт. га	Вживаність, %
Без інокуляції (контроль)	Без підживлення	600	507,5	84,5	497	82,5
	1 підживлення*	600	518,5	87	509,5	85
	2 підживлення**	600	531	88,5	518,5	86
Біомаг нут (350 мл.)	Без підживлення	600	554,5	92	513,5	85,5
	1 підживлення*	600	561	93,5	523,5	87,5
	2 підживлення**	600	569,5	94,5	536	89

*- фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай бобові, 2 л/га;

** - фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво Урожай бобові, 2 л/га.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За результатами наших досліджень проведення передпосівної обробки насіння інокулянтном Біомаг нут (350 мл на одну гектарну норму насіння) та позакоренового підживлення мікродобривом Урожай Бобові (2 л/га) мало суттєвий вплив на коефіцієнт збереження рослин нуту.

Найкращий показник виживаності рослин нуту було відмічено на ділянках польового дослідження, де проводили інокуляцію насіння та дворазове позакореневе підживлення, а саме цей показник становив 89%, тоді як на контролі цей показник був відповідно на 6,5% менший.

Таким чином, отримані експериментальні дані свідчать про вплив прийомів технології вирощування на прояв конкурентних взаємовідносин в агроценозах нуту та можливість їх регулювання. Найбільш суттєво впливало на коефіцієнт збереження рослин нуту протягом вегетації проведення передпосівної обробки насіння інокулянтном «Біомаг нут» та двох позакореневих підживлень «Урожай бобові», що сприяло збереженню більшості рослин до господарської стиглості.

Одним із основних показників, за яким оцінюють технології вирощування нуту є урожайність насіння, яка пов'язана з індивідуальною продуктивністю рослин. Результати наших досліджень підтверджують вплив факторів, що вивчались, на основні елементи структури урожаю, зокрема загальну кількість насінин на одній рослині, кількість бобів на одній рослині, маса насінин з однієї рослини та масу 1000 насінин (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на індивідуальну продуктивність рослин нуту сорту Пегас (середнє за 2016-2017 рр.)

Інокуляція	Підживлення	600 тис. насінин на 1 га			
		Кількість бобів на 1 рослині, шт	Кількість насінин на рослині, шт	Маса насінин з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Без інокуляції (контроль)	Без підживлення	25,8	32,3	11,7	200,3
	1 підживлення*	30,8	38,7	14,1	218,2
	2 підживлення**	32,25	44,2	17,6	234,6
Біомаг нут (350 мл.)	Без підживлення	29,2	35,4	13,2	221,7
	1 підживлення*	34,65	45,3	18,9	242,4
	2 підживлення**	40,0	54,2	23,7	269,3

*- фаза інтенсивного росту, мікродобриво Урожай бобові, 2 л/га;

** - фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво Урожай бобові, 2 л/га.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Максимальна індивідуальна продуктивність рослин нуту сорту Пегас формувалась на варіантах дослідження, де застосовували передпосівну інокуляцію насіння у поєднанні з двома позакореневими підживленнями. При цьому показники індивідуальної продуктивності були такими: кількість бобів на одній рослині – 40 шт., кількість насінин на одній рослині – 54,2 шт., маса насіння з

однієї рослини – 23,7 г, маса 1000 насінин – 269,3 г. Також слід відмітити, що на контролі (без підживлення), показники індивідуальної продуктивності мали мінімальні значення: кількість бобів на одній рослині – 25,8 шт., кількість насінин на одній рослині – 32,3 шт., маса насіння з однієї рослини – 11,7 г, маса 1000 насінин – 200,3 г. У ході досліджень було відмічено суттєвий вплив проведення передпосівної обробки насіння інокулянтном «Біомаг нут» та позакореневих підживлень мікродобривом «Урожай Бобові» на формування урожайності насіння нуту (табл. 3).

Таблиця 3

Урожайність зерна нуту залежно від інокуляції насіння та позакореневого підживлення, т/га (середнє за 2016-2017 рр).

Інокуляція	Підживлення	Урожайність, т/га		Середня урожайність, т/га	Приріст урожайності, т/га
		2016 р.	2017 р.		
Без інокуляції (контроль)	Без підживлення	1,81	1,98	1,9	-
	1 підживлення*	2,14	2,36	2,25	0,35
	2 підживлення**	2,22	2,84	2,53	0,63
Біомаг нут (350 мл. на га)	Без підживлення	1,84	2,56	2,2	0,3
	1 підживлення*	2,19	2,71	2,45	0,55
	2 підживлення**	2,42	3,1	2,76	0,86

*- фаза інтенсивного росту, мікродобриво «Урожай бобові», 2 л/га;

** - фаза інтенсивного росту+фаза бутонізації, мікродобриво «Урожай бобові», 2 л/га

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Із зазначеної вище таблиці видно, що у 2016 р. урожайність зерна нуту на варіанті без інокуляції (контроль) та за двох позакореневих підживлень була нижча на 0,62 т/га порівняно із 2017 р. На варіанті, де застосовували передпосівну обробку насіння інокулянтном «Біомаг нут» та дворазове позакореневе підживлення мікродобривом «Урожай бобові», цей показник дорівнював у 2016 р. – 2,42 т/га, що на 0,68 т/га менше порівняно із 2017 р.

Збільшення врожаю зерна нуту спостерігалось від проведення передпосівної обробки насіння інокулянтном та двох позакореневих підживлень, так у 2016 р. на даному варіанті отримали 2,42 т/га, що на 0,61 т/га більше порівняно з контролем (без інокуляції та без підживлень), аналогічні дані на цьому ж варіанті ми отримали у 2017 р. – 3,1 т/га, що на 1,12 т/га більше відповідно до контролю. Отже, отримані результати щодо врожайності нуту залежно від проведення передпосівної інокуляції насіння інокулянтном «Біомаг нут» та позакореневих підживлень органічним мікродобривом «Урожай бобові» дають підстави зробити висновок, що при вирощуванні нуту,

найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю насіння складаються при застосуванні інокуляції насіння та двох позакорневих підживлень у фазу інтенсивного росту та у фазу бутонізації, показник урожайності на даному варіанті становив в середньому за 2016-2017 рр. – 2,76 т/га. Приріст до контролю для цього варіанту склав відповідно – 0,86 т/га.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, найбільш сприятливі умови для росту, розвитку та формування найвищої зернової продуктивності сорту нуту Пегас в умовах Правобережного Лісостепу України створюються при передпосівній обробці насіння інокулянтном «Біомаг нут» (350 мл на одну гектарну норму насіння) у поєднанні з двома позакорневими підживленнями мікродобривом «Урожай бобові» (2 л/га) у два строки: перше – у фазі інтенсивного росту, друге – у фазі бутонізації, що забезпечує врожайність на рівні 2,5-3,0 т/га.

Список використаної літератури

1. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів, 2014. 542 с.
2. Каленська С. М., Нетупська І. Т., Новицька Н. В. Вплив удобрення, передпосівної інокуляції та різних норм висіву на продуктивність нуту. *Національний університет біоресурсів і природокористування України*. 2012. №3. 33-39 с.
3. Охота О., Каленська С. Нут кращий за сою, але його потрібно вміти вирощувати. Пропозиція. 2018. №2. 23-27 с.
4. Башулян О. Чим саме нут зацікавлює агровиробників? URL: <http://infoindustria.com.ua>.
5. Куц В., Петюренко Н. Практики о выращивании нута. *Зерно*. 2011. № 2 (58). 60-64 с.
6. Ткачов О. В. Україні стали вирощувати більше нуту. *Агробізнес сьогодні*. 2018. №3. 45-48 с.
7. Дідур І.М., Темченко М.О. Вплив інокулянтів та мікродобрив на густоту стояння та висоту рослин нуту. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №6 (Том 1). 14-21с.
8. Щербакова О. М. Продуктивність нуту та активність бобово-ризобіальної системи рослин за передпосівної обробки насіння в Правобережному Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2016. 209 с.
9. Каленська С.М., Нетупська І.Т., Новицька Н.В. Вплив удобрення, передпосівної інокуляції та різних норм висіву на продуктивність нуту. URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/ru/agriculture-311/agriculture-animal>.
10. Боби для підприємливих: вирощування нуту принесе значний прибуток. URL: <https://agronews.ua/node/90965>.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Petrychenko V.F., Lykhochvor V.V. (2014). Roslynnnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Technologies of growing of agricultural cultures]. [in Ukrainian].
2. Kalenska S. M., Netupska I. T., Novytska N. V. (2012). Vplyv udobrennia, peredposivnoi inokuliatsii ta riznykh norm vysivu na produktyvnist nutu. [Effect of fertilization, pre-sowing inoculation and different seed rates on nut productivity]. *Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy – National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine*. 3, 33-39 [in Ukrainian].
3. Okhota O. Kalenska S. (2018). Nut krashchyi za soiu, ale yoho potribno vmity vyroshchuvaty [Nut is better than soy but it needs to be able to grow]. *Propozytsiia –Offer*. 2, 23-27 [in Ukrainian].
4. Bashulian O. Chym same nut zatsikavliuie ahrovyrobnykiv? [What exactly the nect is interested in agricultural producers]. URL: <http://infoindustria.com.ua>.
5. Kuts V. Petiurenko N. (2011). Praktyky o vyrashchuvannyu nuta [Practices on the cultivation of Nut]. *Zerno – Grain*. [in Ukrainian].
6. Tkachov O. V. (2018). Ukraini staly vyroshchuvaty bilshe nutu [Ukraine began to grow more nutu]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*. 3, 45-48 [in Ukrainian].
7. Didur I.M., Temchenko M.O. (2017). Vplyv inokuliantiv ta mikrodbryv na hustotu stoiannia ta vysotu roslyn nutu. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. 6 (Vols.1), 14-21 [in Ukrainian].
1. 8. Shcherbakova O. M. (2016). Produktyvnist nutu ta aktyvnist bobovoryzobialnoi systemy roslyn za peredposivnoi obrobky nasinnia v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy: [Nut activity and activity of bean-rhizobial system of plants for pre-sowing seed treatment in the right-bank forest-steppe of Ukraine].]. Extended abstract of candidate's thesis. Kiev: [in Ukrainian].
9. Kalenska S.M., Netupska I.T., Novyczka N.V. Vplyv udobrennya, peredposivnoyi inokulyaciyi ta riznyx norm vysivu na produktyvnist nutu. [Effect of fertilization, pre-sowing inoculation and different seed rates on nut productivity.] URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/ru/agriculture-311/agriculture-animal>. [in Ukrainian].
10. Boby dlya pidpryyemlyvyx: vyroshhuvannya nutu prynese znachnyj prybutok [Beans for enterprising: Growing nut will bring significant profit.]. URL: <https://agronews.ua/node/90965>. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН И ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА ИНДИВИДУАЛЬНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ НУТА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ

Изложены результаты полевых исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян инокулянтом и внекорневых подкормок. Установлено, что рост и развитие растений нута в значительной степени зависит от предварительной обработки семян инокулянтом, так и от внекорневых подкормок микроудобрения. В условиях обработки семян инокулянтом «Биомаг нут» и двукратных внекорневых подкормок микроудобрениям «Урожай Бобовые» увеличиваются показатели полевой всхожести, густоты стояния, коэффициента сохранения растений, индивидуальной производительности, что в конечном итоге положительно влияет на зерновую продуктивность. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений и формирования урожая семян складываются при применении инокуляции семян и двух внекорневых подкормок в фазе интенсивного роста + бутонизации, показатель урожайности на данном варианте составил в среднем за 2016-2017 гг. – 2,76 т/га. Прирост к контролю для этого варианта составил соответственно – 0,86 т/га.

Ключевые слова: нут, обработка семян, инокулянт, микроудобрения, густота стояния, индивидуальная производительность, фазы роста.

Табл. 3. Лит. 9.

ANNOTATION

INFLUENCE OF SUCTION INNOCULATION AND POSSIBLE SURFACES ON INDIVIDUAL PRODUCTIVITY OF PLANTS CHICKPEAS UNDE CONDITIONS OF RIGHT-BFNK FOREST-STEPPE

The results of field studies on the influence of pre-sowing seed treatment by inoculum and foliar nutrition are presented. It has been established that the growth and development of nut plants is to a large extent dependent on the pre-treatment of seeds by inoculum, and from foliar application of microfertilizers. Under conditions of seed treatment, inoculant Biomag chickpeas and two-time fertilization with microfertilizer Harvest Bean increase the field similarity, density, plant conservation coefficients, and individual productivity, which ultimately positively affects grain productivity. The most favorable conditions for the growth and development of plants and the formation of the seed yield are formed by applying inoculation of seeds and two extra-root infusions in the phase of intensive growth + budding, the yield indicator in this variant was on average 2016-2017 - 2.76 t/ha. The increase in control for this option was 0.86 t/ha, respectively.

Keywords: chickpea, seed treatment, inoculum, microfertilizers, stand density, individual productivity, growth phases.

Tabl. 3. Lit. 8.

Інформація про авторів

Дідур Ігор Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: ididur@yandex.ru)

Мордванюк Мирослава Олексіївна – аспірантка кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3).

Дидур Игорь Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан агрономического факультета Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, e-mail: ididur@yandex.ru).

Мордванюк Мирослава Алексеевна – аспірантка кафедри земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3).

Didur Igor Nikolayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Agronomy of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3)

Mordvaniuk Myroslava Alekseevna – postgraduate student of the Department of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).