

Висвітлено результати оцінки впливу норм добрив на продуктивність

УДК: 631.543:633:34:633.15

**ПРОДУКТИВНІСТЬ
СУМІСНИХ ПОСІВІВ
КУКУРУДЗИ З БОБОВИМИ
КУЛЬТУРАМИ НА СИЛОС
ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ТА РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ**

В.Г. ЛИПОВИЙ, канд. с.-г. наук,
доцент

*Вінницький національний аграрний
університет*

О.В. КНЯЗЮК, канд. с.-г. наук, доцент

О.А. ШЕВЧУК, канд. біолог. наук,
доцент

*Вінницький державний педагогічний
університет*

одновидових та сумісних посівів кукурудзи на силос. Встановлено, що в умовах Поділля при внесенні мінеральних добрив і Rost-концентрату вирощування кукурудзи сумісно з кормовими бобами забезпечує вихід 52,2 т/га зеленої маси та 15,5 т/га сухої речовини. Вихід перетравного протеїну при вирощуванні кукурудзи з соєю складає 7,5 т/га. При цьому в 1 к. од. міститься 140 г перетравного протеїну.

Встановлено, що за дії 1%-го водного розчину фолікулу при різних способах введення їх у рослину (опрыскуванням та через корінь) свідчать про те, що їх застосування у вибраних регламентах призводить до типової ретардантної дії, тобто відбуваються суттєві зміни у водному обміні та фотосинтезі рослин.

Досліджено, що обробка рослин кукурудзи 1 %-им фолікуром, введенням препарату через корінь, призводила до збільшення кількості продихів та їх сумарної площі.

Доцільно дослідити вплив інших синтетичних регуляторів росту рослин на продуктивність рослин кукурудзи.

Ключові слова: сумісні посіви, кукурудза, соя, люпин, кормові боби, норми добрив, врожайність, кормові одиниці, перетравний протеїн, продиховий апарат, фолікур.

Табл. 4. Літ. 10.

Постановка проблеми. Зростання продуктивності тваринництва залежить від підвищення врожайності кормових культур, покращення їх кормових якостей [1]. Кукурудза – високоенергетична культура і містить багато вуглеводів, але мало протеїну. В розрахунку на одну кормову одиницю в заготовленому силосі з кукурудзи міститься 65-70 грамів протеїну при зоотехнічних нормах 110-115 грамів. Для збагачення силосної маси кукурудзи білковим компонентом застосовують сумісні посіви даної культури з бобовими: соєю, люпином, кормовими бобами [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результати досліджень наукових установ в регіоні Лісостепу рекомендуються сумішки злакових з високобілковими та олійними культурами, що забезпечує високу урожайність зеленої маси і покращення їх кормових якостей [3].

Досягнення потенційної продуктивності культур можливе за умови надання рослинам необхідної кількості поживних елементів, оптимального температурного режиму, вологозабезпечення та дотримання технології вирощування для умов певного регіону [4].

Формування врожаю сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами залежала від продуктивності роботи асиміляційної поверхні, яка зростала за ефективних способів сівби та оптимальних норм мінеральних добрив [5, 6].

Препарати антигіберелінової дії впливають на процеси регуляції росту і різних фаз онтогенезу рослин через біосинтез фітогормонів. Позитивні зміни у фотосинтезі рослин відмічені за дії ретардантів [7]: збільшення кількості продихів на одиницю площі епідермісу, потовщення листової пластинки за рахунок епідермальних і мезофільних клітин.

Формування цілей статті – встановити вплив елементів технології вирощування та регулятора росту на продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос.

Методика досліджень. Технологія вирощування загальноприйнята для регіону Поділля. Вносились мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{90}K_{90}$ а також PKD (Rost–концентрат $N_5P_5R_5 + S+Mg+Fe+Cu+Mn+B+Zn+Mo+Co$).

Досліджували середньоранній гібрид кукурудзи – Оксітан, сорт сої – Кіровоградська 4, сорт люпину – Київський мутант, кормових бобів – Уладовські фіолетові, співвідношення рядків кукурудзи і бобових культур 1:1. Статистичний аналіз експериментальних даних проводили дисперсійним та кореляційно-регресійним методами із використанням прикладної комп'ютерної програми Statistika – 8 [8].

Виклад основного матеріалу. Формування біомаси рослин залежить від оптимального застосування елементів технології вирощування [9]. Встановлено, що внесення мінеральних добрив позитивно впливало на урожайність силосних культур. Незалежно від компоненту сумішки кукурудзи з бобовою культурою урожайність зеленої маси на ділянках при внесенні мінеральних добрив збільшилась на 4,3-5,5 т/га, а при удобренні $N_{60}P_{90}K_{90} + PKD$ на 8, 4-10,9 т/га (табл. 1).

Найкраще на внесення добрив реагував одновидовий посів кукурудзи. При внесенні лише мінеральних добрив урожайність зеленої маси збільшувалась на 5,5 т/га в порівнянні з ділянками без добрив, а найнижчі показники урожайності серед сумісних посівів відмічені при сумішці кукурудзи з соєю – 42,7 т/га.

Додаткове підживлення рослин Rost-концентратом забезпечило приріст урожаю на ділянках досліду на 3,7-4,9 т/га. Краще на внесення РКД реагував одновидовий посів кукурудзи. Діяльність бульбочкових бактерій бобових культур забезпечує більшу кількість поживних речовин в ґрунті для рослин сумісних посівів і підвищення зеленої маси від дії РКД дещо менше.

Таблиця 1

Урожайність зеленої маси сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами залежно від норм добрив, т/га

Норми добрив	Сумісні посіви			
	Кукурудза – одновидовий посів	Кукурудза + кормові боби	Кукурудза + соя	Кукурудза + люпин
Без добрив - контроль	35,5	43,8	37,0	39,6
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	41,0	48,3	42,7	44,0
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + РКД	46,4	52,2	46,4	49,1

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Один з основних показників, що характеризують кормову діяльність зеленої маси є вміст в ній сухої речовини і протеїну. Як свідчать проведені дослідження, вміст сухої речовини в зеленій масі рослин знаходився в межах 24,43-26,69 %, що є досить прийнятним та відповідає вимогам до силосної маси (табл. 2).

Таблиця 2

Поживність зеленої маси сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами залежно від норм добрив

Сумісні посіви	Норми добрив	Вміст сухої речовини, %	Вміст сирого протеїну на суху речовину, %
Кукурудза – одновидовий посів	Без добрив	24,43	8,70
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	24,88	8,96
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + РКД	25,67	9,01
Кукурудза + соя	Без добрив	26,51	14,71
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	26,69	15,30
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + РКД	27,35	15,58
Кукурудза + люпин	Без добрив	25,38	14,45
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	25,92	15,08
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + РКД	26,25	15,16
Кукурудза + кормові боби	Без добрив	24,96	13,15
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	25,20	13,67
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + РКД	26,11	13,84

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Найбільше сирого протеїну містилося в суміші кукурудзи з соєю – 26,51-27,35 %, що на 1,68-2,08 більше порівняно з одновидовим посівом кукурудзи незалежно від удобрення. Внесення добрив збільшувало вміст протеїну в сухій речовині рослин на всіх ділянках досліджу.

Важливим показником при визначенні поживності силосної маси є кількість кормових одиниць та забезпеченість перетравним протеїном.

Дослідження показали, що найбільший вихід кормових одиниць (1 га посівної площі) та сухої речовин відмічений на ділянках сумісних посівів кукурудзи і сої 5,3 та 10,9 т/га відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

Кормова оцінка сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами залежно від норм добрив

Норми добрив		Вміст перетравного протеїну в кормовій одиниці, г	Вміст кормових одиниць в 1 ц. сухої речовини	Вихід сухої речовини, т/га	Вихід кормових одиниць, т/га
Кукурудза – одновидовий посів	Без добрив	65	43	3,7	1,6
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	71	45	4,1	1,9
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + PKD	74	48	4,6	2,3
Кукурудза + соя	Без добрив	125	70	8,6	4,0
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	131	73	9,5	4,6
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + PKD	136	78	10,9	5,3
Кукурудза + люпин	Без добрив	117	67	7,9	3,7
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	123	72	8,6	4,1
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + PKD	129	74	9,4	4,6
Кукурудза + кормові боби	Без добрив	116	62	7,6	3,5
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	119	68	8,2	3,9
	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ + PKD	124	72	9,1	4,3

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Внесення добрив підвищувало кормові якості сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами. Найбільший вміст кормових одиниць відмічено на ділянках удобрення мінеральними добривами + PKD – 72-78 на 100 кг сухої речовини, що на 7-10 кормових одиниць/100 кг сухої речовини більше порівняно з ділянками без внесення добрив.

Сумісні посіви кукурудзи з бобовими культурами забезпечили більший вихід кормових одиниць з гектара порівняно з одновидовим посівом кукурудзи.

Внесення мінеральних добрив також підвищило вихід кормових одиниць. На ділянках удобрення N₆₀P₉₀K₉₀ їх приріст склав 0,3-0,36 т/га порівняно з

варіантом без внесення добрив. Додаткове внесення РКД підвищило вихід кормових одиниць ще на 0,4-0,6 т/га незалежно від складу компоненту сумісного посіву.

Таким чином, найбільшою кормовою якістю силосної маси (відповідно виходу перетравного протеїну відрізнялись сумісні посіви кукурудзи з соєю 125-136, що на 60-72 г більше порівняно з одновидовим посівом кукурудзи.

Відомо, що асиміляційний апарат листків має значний вплив на формування продуктивності сільськогосподарських культур. Тому нами були проведені дослідження по вивченню дії препарату інгібіторного типу – 1%-го водного розчину фолікулу на показники продихового апарату листків кукурудзи гібриду Оксітан. Обробка рослин кукурудзи здійснювалася у два етапи: 1-й – введенням через корінь, 2-й – обприскуванням.

Будова та інтенсивність роботи продихового апарату визначає особливості водного обміну рослин [10]. Під час вивчення інтенсивності роботи продихового апарату було виявлено, що за дії препарату у обох дослідних варіантах лінійні розміри продихів (ширина та довжина) зменшувалися, що призводило до зменшення площі продихів (табл. 4).

Таблиця 4

Показники продихового апарату листків кукурудзи гібриду Оксітан за дії фолікуру

Показники	Контроль	1%-ний фолікур (через корінь)	1%-ний фолікур (оприскування)
Довжина продиха, мм	0,0366±0,002	*0,0296±0,002	0,0356±0,007
Ширина продиха, мм	0,0258±0,001	0,234±0,004	*0,0214±0,001
Площа продиха, мм ²	0,0009±0,00005	*0,0007±0,00005	0,0008±0,00007
Кількість продихів на 1 мм ²	62,4±6,17	*84±5,94	60,8±11,1
Сумарна площа продихів на 1 мм ²	0,056	0,088	0,049
Процент площі листка вкратої продихами, %	5,6	6,0	4,9

Примітка*: Рослини обробляли на стадії формування другого листка (оприскування), різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Встановлено, що ефективною є обробка рослин кукурудзи – способом введення сполуки через корінь. Під час використання даного способу у рослин кукурудзи відмічалось збільшення кількості продихів на 1 мм² абаксіальної поверхні листка. У рослин кукурудзи, які оброблялися фолікулом (1%) способом введення препарату через корінь, збільшувався відсоток площі листка вкритої продихами на 7%, тоді як застосування даного препарату способом

обприскування зумовлювало зменшення даного показника на 12,5%. На нашу думку, це може свідчити про підвищення транспірації у рослин кукурудзи обробленої 1%-им фолікулом способом введення препарату через корінь. Застосування 1%-го фолікулу способом обприскування було не ефективним.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Внесення мінеральних добрив значно сприяє збільшенню врожайності зеленої маси силосних культур та їх кормових властивостей. Найбільший врожай зеленої маси відмічено на ділянках посіву кукурудзи сумісно з кормовими бобами при внесенні мінерального добрива в нормі $N_{60}P_{90}K_{60}$ та РКД – 52,2 т/га. При цьому вихід сухої речовини з гектару посіву, кормових одиниць та перетравного протеїну склав 7,6-9,1 т/га, 3,5-4,3 т/га, 116-124 г відповідно.

Найвищий вихід перетравного протеїну відмічений у сумісному посіві кукурудзи з соєю – 125-136 грам. Це пов'язано з більшим вмістом сирого протеїну, вмістом перетравного протеїну в одній кормовій одиниці та вмістом кормових одиниць на 100 кг сухої речовини.

Встановлено, що за дії 1%-го водного розчину фолікулу при різних способах введення їх у рослину (оприскуванням та через корінь) свідчать про те, що застосування у вибраних регламентах призводить до типової ретардантної дії, тобто відбуваються суттєві змін у водному обміні та фотосинтезі рослин. Ефективною є обробка рослин кукурудзи способом введення сполуки через корінь, за дії якої відмічалось збільшення кількості продихів на 1 мм² абаксіальної поверхні листка, підвищення відсотка площі листка вкритої продихами.

Доцільно дослідити вплив інших синтетичних регуляторів росту рослин на продуктивність рослин кукурудзи.

Список використаної літератури

1. Князюк О.В., Липовий В.Г., Підпалій І.Ф. Вплив технологічних прийомів на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи. *Агробіологія*. 2012. Вип. 9 (96). С. 116-120.
2. Липовий В.Г., Князюк О.В. Фотосинтетична продуктивність одновидових і сумісних посівів кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2017. Вип 6 (Т. 2). С. 44-50.
3. Дудка М. І. Кормова продуктивність ранніх ярих агрофітоценозів залежно від видового складу при вирощуванні на зелений корм в Північному Степу. URL: [http://file:///C:/Users/1/downloads/bisg 20104721. Pdf](http://file:///C:/Users/1/downloads/bisg%20104721.Pdf).
4. Грабовський М. Д., Грабовська Т.О., Обржій С.В. Формування продуктивності сумісних посівів кукурудзи і сорго цукрового залежно від заходів захисту рослин від бур'янів. *Агробіологія*. 2016. Вип. 1 (124). С. 28-36.
5. Бахтняров Т. Х., Абдувалиев Р.Р., Троц В.Б. Кукурудза на силос в совмесных посевах на юго-западе Предуральської Лесостепи Республики Башкорстан. *Кормопроизводство*. 2011. №2. С. 38-40.

6. Дроздова О. В. Продуктивність та хімічний склад зеленої маси сумісних посівів різних гібридів кукурудзи та сорго. *Науково-технічний бюлетень*. 2015. № 14. С. 69-73.

7. Ткачук О. О. Вплив паклобутразолу на анатомо-морфологічні показники рослин картоплі. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2015. № 2. С. 47-50.

8. Дідора В. Г., Смаглій О.Ф., Ермантраут Е.Р. Методика наукових досліджень в агрономії. Навчальний посібник. К. 2013. 264 с.

9. Дідур І.М., Циганський В.І. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від застосування мікробіологічного добрива «Граунфікс» в умовах Лісостепу правобережного. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №7. (1). С. 70-76.

10. Кондратюк О.О., Скавронська В.О., Поляк А.В. Показники продихового апарату листків кукурудзи за дії тебуконазолу. Матеріали XIV міжнародної науково - практичної конференції. Сучасні дослідження і розвиток. 2018. № 7. С. 28-30.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Kniaziuk O. V., Lypovyi V.H., Pidpalyi I.F. (2012). Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv na fotosyntetychnu produktyvnist hibrydiv kukurudzy [*Influence of technological techniques and photosynthetic productivity of corn hybrids*]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*. Issue. 9 (96), 116-120 [in Ukrainian].

2. Lypovyi V. H., Kniaziuk O.V. (2017). Fotosyntetychna produktyvnist odnovydovykh i sumisnykh posiviv kukurudzy [*Photosynthetic performance of single-species and compatible corn crops*]. *Zbirnyk naukovykh pracz VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry*. Issue. 6 (Vols.2), 44-50 [in Ukrainian].

3. Dudka M. I. Kormova produktyvnist rannikh yarykh ahrofitotsenoziv zalezno vid vydovoho skladu pry vyroshchuvanni na zaleznykh korm v Pivnichnomu Stepu [*Kormova productivity of early spring agrophytocenoses depending on the species composition when growing on dependent feed in the Northern Steppe*]. URL: http://file:///C:/Users/1/downloads/bisg_20104721.Pdf. [in Ukrainian].

4. Hrabovskyi M. D., Hrabovska T.O., Obrzhii S.V. (2016). Formuvannia produktyvnosti sumisnykh posiviv kukurudzy i sorho tsukrovoho zalezno vid zakhodiv zakhystu roslyn vid burianiv [*Formation of productivity of compatible crops of corn and sugar sorghum depending on measures of protection of plants from storms*]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*. Issue. 1 (124), 28-36 [in Ukrainian].

5. Bakhtniarov T. Kh., Abduvalyev R.R., Trots V.B. (2011). Kukurudza na sylos v sovmesnykh posevakh na yuho-zapade Preduralskoi Lesostepy Respublyky Bashkorstan [*Corn on silage in joint crops in the southwest of the Preuralsky*

Forestry of the Republic of Bashkortostan]. *Kormoproizvodstvo – Fodder production*. 2. 38-40 [in Russian].

6. Drozdova O. V. (2015). Produktivnist ta khimichni sklad zelenoi masy sumisnykh posiviv riznykh hibrydiv kukurudzy ta sorho [*Productivity and chemical composition of green mass of compatible crops of different hybrids of corn and sorghum*]. *Naukovo-tehnichniyi biuleten – Scientific and technical bulletin*. 14. 69-73 [in Ukrainian].

7. Tkachuk O. O. (2015). Vplyv paklobutrazolu na anatomo-morfologichni pokaznyky roslyn kartopli [*Influence of poclobutrazole on anatomic and morphological indices of potato plants*]. *Naukovyi visnyk Shhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky – Scientific herald of the Lesia Ukrainka Eastern European National University*. 2. 47-50 [in Ukrainian].

8. Didora V. H., Smahlii O.F., Ermantraut E.R. (2013). Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii. Navchalnyi posibnyk. [in Ukrainian].

9. Didur I.M., Cyganskyj V.I. (2017). Formuvannya zernovoyi produktyvnosti kukurudzy zalezno vid zastosuvannya mikrobiologichnogo dobryva «Graunfiks» v umovax Lisostepu pravoberezhnogo. *Zbirnyk naukovykh pracz VNAU. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry*. 7 (1). 70-76 [in Ukrainian].

10. Kondratiuk O. O., Skavronska V.O., Poliak A.V. (2018). Pokaznyky prodykhovoho aparatu lystkiv kukurudzy za dii tebukonazolu [*Indicators of the respiratory apparatus of corn leaves for the action of tebuconazole*]. *Materyaly XIV mezhdunarodnoi nauchno - praktycheskoi konferentsyy. Nastoiashchy yzsledovanyia y razvytye*. 7. 28-30 [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ С БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ НА СИЛОС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Указаны результаты оценки влияния норм удобрений на продуктивность одновидовых и совместных посевов кукурузы на силос. Установлено, что в условиях Подолья при внесении минеральных удобрений и Rost-концентраата выращивания кукурузы совместно с кормовыми бобами обеспечивает выход 52,2 т/га зеленой массы и 15,5 т/га сухого вещества. Выход перевариваемого протеина при выращивании кукурузы с соей составляет 7,5 т/га. При этом в 1 к.ед. содержится 140 г перевариваемого протеина. Установлено, что под воздействием 1%-го водного раствора фоликура при разных способах введения их в растение (путем опрыскивания и через корень) свидетельствуют о том, что использование в определенных регламентах препаратов вызывает

типичное ретардантное действие. Происходят существенные изменения в водном обмене и фотосинтезе растений.

Установлено, что обработка растений кукурузы 1%-ным фолькуром, введением препарата через корневую систему, приводила к увеличению количества устьиц и их суммарной площади.

Перспективным есть изучение воздействия других синтетических регуляторов роста на продуктивность растений кукурузы.

Ключевые слова: совместные посевы, кукуруза, соя, люпин, кормовые бобы, нормы удобрений, урожайность, кормовые единицы, переваримый протеин, устьичный аппарат, фоликур.

Табл. 4. Лит. 10.

ANNOTATION

PRODUCTIVITY OF CONVENTIONAL COMBINATIONS OF KUKURUDZI WITH BOB CULTURES ON EARTH DEPENDING ON ELEMENTS OF GROWTH TECHNOLOGY AND GROWTH REGULATORS

The results of evaluation of the effect of fertilizer norms on the yield of single-species and compatible maize crops on silage are highlighted. It was established that in conditions of Podillya, with the introduction of mineral fertilizers and Rost-concentrate, the cultivation of corn, in combination with fodder beans, yields 52.2 t / ha of green mass and 15.5 t / ha of dry matter. The yield of digestible protein in the cultivation of maize with soybeans is 7.5 tons / ha. At the same time, in 1 square. contains 140 g of intermittent protein.

It was established that the action of 1% aqueous solution of the follicle in different methods of introduction into the plant (by spraying and through the root) suggests that application in the selected regulations of the drugs leads to a typical retrograde effect, that is, there are significant changes in water exchange and photosynthesis plants. It was investigated that the treatment of corn plants with a 1% follicle, the administration of the drug through the root, led to an increase in the number of ulcers and their total area.

It is promising to study the influence of other synthetic growth regulators on the productivity of corn plants.

Keywords: compatible crops, corn, soybeans, lupins, fodder beans, fertilizer rates, yields, feed units, digestible protein, prophylactic apparatus, follicles.

Tab. 4. Lit. 10.

Інформація про авторів

Князюк Олег Вікторович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32).

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені

Михайла Коцюбинського (21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32. E-mail: shevchukoksana8@gmail.com).

Липовий Василь Григорович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3)

Князюк Олег Викторович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, г. Вінниця, ул. Острозького, 32)

Шевчук Оксана Анатоліївна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (21100, г. Вінниця, ул. Острозького, 32. . E-mail: shevchukoksana8@gmail.com)

Липовий Василь Григорович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, г. Вінниця, ул. Сонячна 3)

Knyazyuk Oleg Viktorovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of biology, Vinnytsia State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (21100, Vinnytsia, Ostrozky St., 32)

Shevchuk Oksana Anatolievna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the department of biology at the Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhail Kotsyubinsky (21100, Vinnytsia, Ostrozky St., 32 E-mail: shevchukoksana8@gmail.com)

Lipovy Vasyl Grigorovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of plant production, selection and bioenergetic cultures of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str.3)