

УДК 631.58:632.51

**ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ТА
ЕФЕКТИВНИЙ ЇЇ КОНТРОЛЬ В
УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ
ВНАУ**

Т.О. БУТКАЛЮК, канд. с.-г. наук,
доцент

П.М. ВЕРГЕЛЕС, канд. с.-г. наук,
доцент

О.В. БАТАМАНЮК, асистент,
Вінницький національний аграрний
університет

У статті висвітлено результати вивчення рівня забур'яненості посіву кукурудзи в умовах дослідного поля Вінницького національного аграрного університету. Проведено детальний моніторинг видової чисельності бур'янів з огляду на їх класифікуючу характеристику. Виділено домінуючі та субдомінуючі види бур'янів, на підставі чого сформульовано цілі та тактики заходів по регулюванню рівня забур'яненості посіву кукурудзи починаючи з ранніх етапів її фенологічного розвитку.

Проведено оцінку найбільш поширених нових гербіцидів рекомендованих лідерами компаніями-виробниками на аграрному ринку України як з позиції фази застосування, так і з позиції регламентованої дози застосування.

На підставі біологічної ефективності досліджуваних гербіцидів виділено найбільш ефективний варіант гербіцидного захисту кукурудзи, який забезпечує збереженість продуктивності гібриду кукурудзи щонайменше на рівні 37,0%.

Ключові слова: кукурудза, бур'яни, урожайність, гербіциди, біологічна ефективність гербіциду.

Табл. 3. Літ. 14.

Постановка проблеми. Кукурудза дуже чутлива до рівня забур'яненості. В умовах вище середнього рівня забур'яненості за вегетацію кукурудзи винос елементів живлення сягає до 100 кг/га та до 1000 т/га продуктивної вологи за зниження урожайності в інтервалі від 35 до 60 % [1]. Таким чином сегетальна рослинність у посівах кукурудзи – істотний чинник зниження продуктивності її посівів [2].

Загальне зниження урожайності сучасних гібридів кукурудзи за середнього рівня забур'яненості може становити 23-42 % врожаю [4].

Через це важливого значення набуває встановлення господарської ефективності гербіцидів, які застосовуються при вирощуванні цієї культури [3].

Враховуючи вищенаведені факти, результати досліджень, представлені у статті, мають значну актуальність не дивлячись на широкий спектр гербіцидів, які рекомендовано для зниження рівня забур'яненості посівів сучасних високоінтенсивних гібридів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання впливу забур'яненості посіву на урожайність кукурудзи та шляхи його ефективного

використання досить детально в останній час опрацьовано у дослідженнях С.О. Вялого [4], С.П. Танчика [5], М. С. Шевченко [6, 7] та інших [8-10]. У більшості досліджень наголошується, що постійне удосконалення асортименту як гібридів, так і відповідних гербіцидів на фоні відчутних кліматичних змін зумовлюють необхідність у постійному пошуку ефективних заходів регулювання чисельності бур'янів у посівах цієї цінної сільськогосподарської культури.

Умови та методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі ВНАУ на посівах кукурудзи гібриду Делітоп (ФАО 290) впродовж 2016-2017 рр, ґрунт дослідного поля темно-сірий лісовий з вмістом гумусу 2,5 %, високою забезпеченістю рухомими сполуками фосфору та підвищеним вмістом калію, реакція середовища близька до нейтральної.

Гібрид вирощувався у складі загальної факультетської тематики щодо різних варіантів удобрення та застосування стимуляторів росту різної природи. Застосовувалась дрібноділянкова схема з площею облікової ділянки в 25 м² за триразової повторюваності.

Для вивчення ефективності контролю забур'яненості у польових умовах було закладено дослід за наступною схемою:

1. Контроль (без гербіцидів)
2. Milagro 040 SC – 1,25 л/га
3. Milagro 240 SC – 0,2 л/га
4. MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га.

Моніторинг загальної забур'яненості дослідного поля як і визначення біологічної ефективності гербіцидів проводили за загальноприйнятими методиками [11] шляхом накладання по найбільшій діагоналі ділянок облікових рамок (0,25-0,5 м²) у п'яти - десяти точках із визначенням кількісно-видового складу бур'янів.

Погодні умови сільськогосподарського 2016 – 2017 рр. відрізнялись досить контрастними умовами як у плані середньодобових температур, так і в плані атмосферного вологозабезпечення. Умови вегетації 2016 року були більш сприятливими для росту і розвитку кукурудзи, як по більш рівномірному розподілу атмосферних опадів, особливо в період травня-початку липня, так і за сумою активних температур.

Умови вегетації 2017 року відрізнялись прохолодною та затяжною весною, відносно прохолодним літом з більш дощовим періодом липня-вересня, ніж першого періоду вегетації кукурудзи. Такий характер погодних умов вплинув як на ріст і розвиток кукурудзи, так і на особливості формування рясності бур'янів у посівах.

Урожайність кукурудзи визначали структурно-ділянковим способом за стандартними рекомендованими методиками [13, 14].

Виклад основного матеріалу дослідження. Виходячи з результатів досліджень, наведених у таблиці 1 рівень загальної забур'яненості посівів

кукурудзи на зерно в умовах дослідного поля є високим, а отже і актуальність ефективного її зниження – бажаним результатом пошукових наукових досліджень. Погодні умови вплинули на загальну обліково-видову чисельність бур'янів – максимальна їх рясність відмічена для умов 2016 року, умови ж 2017 року за рахунок аномально холодного періоду третьої декади квітня-першої декади травня не сприяли інтенсивному відростанню сходів бур'янів, а тому їх кількість була суттєво меншою на фазу початку застосування гербіцидів у фазу 3-5 листків культури.

Слід відмітити, що на момент проведення внесення гербіцидів головними проблемними бур'янами були види, які належали до однорічних ярих пізніх. На обстежуваних полях *мишій сизий* (*Setaria glauca*) був домінантом. З багаторічних кореневищних значну роль посідав *нипій повзучий* (*Elytrigia repens*), який займав роль субдомінанта, разом з *просом курячим* (*Echinochloa crus-galli*) та *щирцею звичайною* (*Amaranthus retroflexus*).

Берізка польова (*Convolvulus arvensis*), як представник багаторічних коренепаросткових, була наявна у малій кількості.

Серед інших видів поодинокі траплялися зірочник середній, осот рожевий, паслін чорний, рутка лікарська та інші.

Таблиця 1

Видовий склад забур'яненості посівів кукурудзи на зерно в умовах дослідного поля ВНАУ, шт./м² (2016-2017 рр. на фоні живлення N₆₀P₆₀K₆₀)

Види бур'янів	2016	2017
<i>Setaria glauca</i>	24 ± 0,5	14 ± 0,8
<i>Echinochloa crus-galli</i>	22 ± 0,7	18 ± 0,8
<i>Chenopodium album</i>	12 ± 0,5	8 ± 0,3
<i>Amaranthus retroflexus</i>	16 ± 1,2	12 ± 1,0
<i>Sinapsis arvensis</i>	5 ± 0,8	3 ± 0,5
<i>Convolvulus arvensis</i>	5 ± 0,5	7 ± 0,7
<i>Elytrigia repens</i>	18 ± 1,1	10 ± 0,8
Інші види	14 ± 0,9	9 ± 0,7
Разом	116 ± 0,7	81 ± 0,6
Всього видів	14	11

Результати вивчення біологічної ефективності різних гербіцидів у розрізі домінуючих видів бур'янів представлено у табл. 2.

Таблиця 2

**Результативність біологічного контролю рясності бур'янів у посівах
кукурудзи на зерно за різних варіантів застосування гербіцидів в умовах
дослідного поля ВНАУ, 2016-2017 рр.**

Варіант досліджу	Роки	До внесення, шт./м ² (облік безпосередньо на ділянках внесення)	Через 15 діб після внесення шт./м ²	Через 30 діб після внесення шт./м ²	Рівень контролю на 30 добу, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Мишій сизий (Setaria glauca)</i>					
Контроль (без гербіцидів)	2016	25,5	31,6	42,3	0
	2017	16,4	21,3	28,4	0
Milagro 040 SC – 1,25 л/га	2016	26,2	14,2	5,2	80,2
	2017	16,7	12,3	1,2	92,8
Milagro 240 SC – 0,2 л/га + ПАР	2016	21,3	19,2	2,8	86,9
	2017	17,3	3,1	2,1	87,9
MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га	2016	25,2	7	3,6	85,7
	2017	12,8	1,2	2	84,4
<i>Куряче просо (Echinochloa crus-galli)</i>					
Контроль (без гербіцидів)	2016	25,8	40,6	60,9	0
	2017	16,5	19,8	26,7	0
Milagro 040 SC – 1,25 л/га	2016	24,3	4,7	5,2	78,6
	2017	18,6	4,3	2,5	86,6
Milagro 240 SC – 0,2 л/га + ПАР	2016	25,3	5,2	2,3	90,9
	2017	19,3	3,2	2,2	88,6
MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га	2016	22,1	5,8	6,5	70,6
	2017	17,5	5,4	6,3	64,0
<i>Пирій повзучий (Elytrigia repens)</i>					
Контроль (без гербіцидів)	2016	20,1	36,6	42,5	0
	2017	15	27,5	42,2	0
Milagro 040 SC – 1,25 л/га	2016	20,6	6,1	7,5	63,6
	2017	12,1	3,2	3,4	71,9
Milagro 240 SC – 0,2 л/га + ПАР	2016	21,8	9,1	4,5	79,4
	2017	12,9	5,7	2,7	79,1
MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га	2016	20,4	8,2	5,7	72,1
	2017	13,9	2,6	3,1	77,7
<i>Щириця звичайна (Amaranthus retroflexus)</i>					
Контроль (без гербіцидів)	2016	37,4	39	42,5	0
	2017	28,2	32,4	51,1	0
Milagro 040 SC – 1,25 л/га	2016	21,4	3,7	6,4	70,1
	2017	15,4	2,6	3,5	77,3
Milagro 240 SC – 0,2 л/га + ПАР	2016	18,4	5,1	3	83,7
	2017	19,3	4,2	2,1	89,1
MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га	2016	16,4	3,4	2,9	82,3
	2017	15,6	4,5	2,4	84,6

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Лободи білої (<i>Chenopodium album</i>)					
Контроль (без гербіцидів)	2016	23,6	30,5	42,8	0
	2017	11,6	12,8	13,9	0
Milagro 040 SC – 1,25 л/га	2016	13,1	2,5	3,1	76,3
	2017	7,8	1	0,9	88,5
Milagro 240 SC – 0,2 л/га + ПАР	2016	13,6	1,3	1,9	86,0
	2017	8,5	1,5	0,3	96,5
MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га	2016	13	5,3	2,4	81,5
	2017	8,6	1,8	1,3	84,9

На досліджуваних полях *мишій сизий* (*Setaria glauca*) був домінантом. Після перевірки чисельності через 30 днів після внесення гербіцидів, найкращу ефективність продемонстрував “МайсТер” – вже через 2 тижні рівень біологічного контролю склав 90-96 % за досить чіткої картини візуальної дії препарату на морфогенез рослин бур’яну. Препаратом “Мілагро 040 SC” та “Мілагро 240 SC” також вдалося продемонструвати високі показники контролю рівня забур’яненості, але чіткі прояви їхньої дії виявились лише через 30 днів після внесення. У ефективному зниженні чисельності рослин *курячого проса* (*Echinochloa crus-galli*) найвищу біологічну ефективність дії відмічено у варіанті гербіциду “Мілагро 240 SC” – 0,2 л/га з рівнем вказаного показника для обох років обліку 88,6-90,9 %.

Аналогічно суттєву ефективність продемонстрував цей же гербіцид у ефективному контролі пирію повзучого (*Elytrigia repens*) – 79,1-79,4 %, щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus*) – 83,7-89,1 %, лободи білої (*Amaranthus retroflexus*) – 86,0-96,5 %.

Слід також зауважити, що ефективність дії гербіцидів мала річну специфічність – у більшості варіантів оцінка умов 2017 року була більш сприятливою, що на нашу думку пояснюється більш помірними темпами наростання температури у період фенологічного розвитку кукурудзи від 3 до 7 листків та стресовими чинниками розвитку бур’янів за цих же причин, більш низьких температур та пізнього періоду відновлення їх вегетування.

Таким чином, гербіцид “Мілагро 240 SC” внесений у фазу 3-5 листків кукурудзи виявив універсальну ефективність по відношенню до основних домінуючих та субдомінуючих бур’янів з рівнем біологічної ефективності в інтервалі 79,1-96,5 %.

Відомо, що бур’яни негативно впливають на урожайність кукурудзи, іноді зумовлюючи скорочення її продуктивності на половину [6]. До аналогічних висновків прийшли і ми у наших дослідженнях (табл. 3).

Так, на безгербіцидному контролі, урожайність кукурудзи в умовах дослідного поля на 2,26 т/га нижча, ніж у найкращому варіанті гербіцидної композиції. Зрозуміло, що за високого і дуже високого рівня забур’яненості,

встановленого нами для агрофітоценозів кукурудзи в умовах дослідного поля (рясність бур'янів 81-116 шт./м²) слід очікувати такої суттєвої різниці.

Таблиця 3

**Врожайність кукурудзи залежно від системи гербіцидного захисту,
2016-2017 рр., т/га**

Варіант	Роки		Середнє ц/га	Відхилення від контролю
	2016	2017		
Контроль (без гербіцидів)	3,96	3,13	3,55	–
Milagro 040 SC – 1,25 л/га	5,74	5,21	5,48	1,93
Milagro 240 SC – 0,2 л/га + ПАР	6,18	5,42	5,80	2,26
MaisTer 61 WG – 0,15 кг/га	5,27	4,59	4,93	1,39
НІР _{0,5} т/га	0,42	0,29	–	–

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, для ефективного контролю рівня домінуючого типу забур'яненості кукурудзи в умовах дослідного поля ВНАУ та досліджуваного регіону в цілому доцільним є застосування у фазу 3-5 листків кукурудзи гербіциду Milagro 240 SC у дозі 0,2 л/га + ПАР, ефективність якого підтверджена за високого рівня забур'яненості з домінуванням як однодольних, так і дводольних їх видів в тому числі і для умов помірних температур з дефіцитом атмосферного зволоження (типологічні умови вегетації кукурудзи 2017 року).

Список використаної літератури

1. Іващенко О.О. Енергетична оцінка процесів забур'янення посівів. Матеріали 6-ї науково-теоретич. конф. гербологів України. К., 2008. С. 7-12.
2. Шевченко М.С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони. Хранение и переработка зерна. 2005. № 4. С. 20-23.
3. Іващенко О.О. Гербологія і гербологи. Захист рослин. 1997. № 7. С. 25-27.
4. В'ялий С.О. Формування бур'янового компонента у агрофітоценозу кукурудзи залежно від систем землеробства. Захист і карантин рослин. К., 2005. Вип. 51. С. 121-132.
5. Танчик С.П. Зміна забур'яненості посівів кукурудзи під впливом різних способів основного обробітку ґрунту. Вісник аграрної науки. 1996. № 4. С. 81-86.
6. Шевченко М.С. Бур'яни на посівах кукурудзи. Захист рослин. 2000. № 19. С. 7-9.

7. Шевченко М.С., Шевченко О.М., Парлікокошко М.С. Фактори контролювання забур'яненості і продуктивність гібридів кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2006. №29. С. 19-21.
8. Малинко А.М. К теории вредоносности сорняков в посевах полевых культур. Вісник аграрної науки. 2000. №5. С. 19-24.
9. Циков В.С., Матюха Л.П., Ткаліч Ю.І. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України. Дніпропетровськ, 2012. 207 с.
10. Зуза В. С. Вплив забур'яненості посіву на врожай кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2004. № 6. С. 15-17.
11. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Л.П. Матюха, М.С. Шевченко. Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2008. С. 5-10.
12. Косолап М.П. Гербологія: Навчальний посібник. К., 2004. 364 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 416 с.
14. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Пащенко. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Ivashchenko O.O. Enerhetychna otsinka pro- tsesiv zabur"yanennya posiviv [*Energy evaluation of crop desalination processes*]. Materialy 6-yi naukovo-teoretych. konf. herbologiv Ukrayiny - *Materials of the 6th scientific theoretical. conf. herbologists of Ukraine*. К., 2008. Р. 7-12.
2. Shevchenko M.S. Buryany ta herbitydy v suchasnomu zemlerobstvi stepovoyi zony [*Weeds and herbicides in modern agriculture of the steppe zone*]. Khranenyє y pererabotka zerna - *Storage and processing of grain*. 2005. № 4. Р. 20-23.
3. Ivashchenko O.O. Herbolohiya i herbolohy [*Herbology and herbologists*]. Zakhyst roslyn - *Plant protection*. 1997. № 7. Р. 25-27.
4. V"yalyy S.O. Formuvannya bur"yanovoho komponenta u ahrofitotsenozu kukurudzy zalezno vid system zemlerobstva [*Formation of the weed component in maize agrophytocenoses depending on the farming systems*]. Zakhyst i karantyn Roslyn - *Plant protection and quarantine*. К., 2005. Vyp. 51. Р. 121-132.
5. Tanchyk S.P. Zmina zabur"yanenosti posiviv kukurudzy pid vplyvom riznykh sposobiv osnovnoho obrobittu gruntu [*Changes in bulbous corn crops under the influence of different methods of basic soil cultivation. Bulletin of Agrarian Science*]. Visnyk ahrarnoyi nauky - *Bulletin of Agrarian Science*. 1996. № 4. Р. 81-86.
6. Shevchenko M.S. Bur"yany na posivakh kukurudzy [*Corn weeds*]. Zakhyst roslyn - *Plant protection*. 2000. № 19. Р. 7-9.

7. Shevchenko M.S., Shevchenko O.M., Parlikokoshko M.S. Faktory kontrolyuvannya zabur"yanenosti i produktyvnist' hibrydiv kukurudzy [*Factors controlling bulbous and productivity of corn hybrids*]. Byuleten' Instytutu zernovoho hospodarstva - *Bulletin of the Institute of Grain Farming*. Dnipropetrovs'k, 2006. №29. P. 19-21.
8. Malynko A.M. K teoryy vredonosnosti sornyakov v posevakh polevykh kul'tur [*To the theory of weed damage in field crops*]. Visnyk ahrarnoyi nauky - *Bulletin of agrarian science*. 2000. №5. P. 19-24.
9. Tsykov V.S., Matyukha L.P., Tkalych Yu.I. Zakhyst zernovykh kul'tur vid bur"yaniv u Stepu Ukrayiny [*Protection of grain crops from weeds in the steppe of Ukraine*]. Dnipropetrovs'k, 2012. 207 p.
10. Zuza V. S. Vplyv zabur"yanenosti posivu na vrozhay kukurudzy [*Effect of perennial sowing on corn crop*]. Visnyk ahrarnoyi nauky - *Bulletin of agrarian science*. 2004. № 6. P. 15-17.
11. Metodyka provedennya pol'ovykh doslidiv po vyznachennyy zabur"yanenosti ta efektyvnosti zasobiv yiyi kontrolyuvannya v ahrofitotsenozakh [*The method of conducting field experiments to determine the perturbation and the effectiveness of its means of control in agrophytocenoses*]. Ye.M. Lebid', V.S. Tsykov, L.P. Matyukha, M.S. Shevchenko Instytut zernovoho hospodarstva UAAN. Dnipropetrovs'k, 2008. P. 5-10.
12. Kosolap M.P. Herbolohiya [*Herbology*]: Navchal'nyy posibnyk - *Tutorial K.*, 2004. 364 p.
13. Dospekhov B.A. Metodyka polevoho opyta [*Field experiment technique*]. M., 1985. 416 p.
14. Metodyka provedennya pol'ovykh doslidiv z kukurudzoyu [*Method of conducting field experiments with corn*]. / Ye.M. Lebid', V.S. Tsykov, Yu.M. Pashchenko Dnipropetrovs'k, 2008. 27 p.

АННОТАЦИЯ

ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО И ЭФФЕКТИВНЫЙ ЕЕ КОНТРОЛЬ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ ВНАУ

В статье отражены результаты изучения уровня засорённости посевов кукурузы в условиях опытного поля Винницкого национального аграрного университета. Проведен детальный мониторинг видовой численности сорняков учитывая их классифицирующую характеристику. Выделены доминирующие и субдоминирующие виды сорняков, на основании чего сформулировано цели и тактики мероприятий по регулированию уровня засорённости посевов кукурузы, начиная с ранних этапов ее фенологического развития.

Проведена оцінка найбільш розпространих нових гербицидів рекомендованих лідерами компаніями-виробниками на аграрному ринку України як з позиції фази застосування, так і з позиції регламентованої дози застосування. На основі біологічної ефективності вивчених гербицидів виділено найбільш ефективний варіант гербицидної захисту кукурудзи, який забезпечує збереження продуктивності гібрида кукурудзи принаймні на рівні 37,0 %.

Ключові слова: кукурудза, сорняки, урожайність, гербициди, біологічна ефективність гербицида.

Табл. 3. Лит. 14.

ANNOTATION

THE WEEDNESS OF SOWING OF ZEA MAYS AND IT'S EFFECTIVE CONTROL IN THE CONDITIONS OF THE VNAU'S EXPERIENCE FIELD

In the article the results of study of level of impurity of sowing of corn are reflected in the conditions of an experience field of the Vinnytsya national agrarian university. The detailed monitoring of specific quantity of weeds is conducted taking into account their classifying description. The dominant and subdominant types of weeds are distinguished, on the basis of what it is set forth aims and tactics of measures on adjusting of level of impurity of sowing of corn, since the early stages of its phenological development.

The estimation of the most widespread new herbicides is conducted recommended by leaders by companies-producers at the agrarian market of Ukraine both from position of phase of application and from position of the regulated dose of application. On the basis of biological efficiency of the studied herbicides the most effective variant of weed-killing defence of corn that provides stored of the productivity of hybrid of corn at least at the level of 37,0 per cent.

Keywords: corn, weeds, productivity, herbicides, biological efficiency of herbicide.

Tabl. 3. Lit. 14.

Інформація про авторів

Буткалюк Тетяна Омелянівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3 e-mail: bto@vsau.vin.ua).

Вергелес Павло Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3 e-mail: pasha425@vsau.vin.ua).

Ватаманюк Ольга Володимирівна – асистент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3 e-mail: olga@vsau.vin.ua).

Буткалюк Татьяна Емельяновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: bto@vsau.vin.ua)

Вергелес Павел Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: pasha425@vsau.vin.ua)

Ватаманюк Ольга Владимировна – ассистент кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: olga@vsau.vin.ua)

Bukatlyuk Tetyana Omelyanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of botany, genetics and plant protection of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnychna St., e-mail: bto@vsau.vin.ua).

Vergeles Pavel Nikolayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of botany, genetics and plant protection of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnychna St., e-mail: pasha425@vsau.vin.ua).

Vatamanyuk Olga Vladimirovna – assistant lecturer of the department of botany, genetics and plant protection of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnychna St., e-mail: olga@vsau.vin.ua).