

УДК 633.31/.37:638.14.03(477)

Ткачук О.П., доктор с.-г. наук

Циганський В.І., кандидат с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

## **МЕДОНОСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БОБОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ У ІНТЕНСИВНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ**

*У статті проаналізовано структуру кормових медоносних культур України, що вирощуються у сільськогосподарських угіддях. Обґрунтовано доцільність використання у якості екологічно безпечного медоноса бобові багаторічні трави. Показано їх медопродуктивність та довговічність у травостоях у порівнянні з медопродуктивністю основних польових культур України. Встановлено періоди медозбору бджіл з бобових багаторічних трав у рік сіви та наступні роки вегетації трав за умови їх скошування на зелений корм і при вирощуванні на насіння.*

*Виявлено, що завдяки великому медоносному потенціалу бобових багаторічних трав, що у 2-3 рази вищий, ніж у типовим сільськогосподарським медоносів – соняшнику і ріпаку та вирощуванні трав за технологіями, які не передбачають застосування пестицидів, забезпечуються екологічні умови розвитку бджіл, зростатиме їх медопродуктивність та покращуватиметься якість і безпечність таких медопродуктів. Серед бобових багаторічних трав найвищою медовіддачею відзначається еспарцет піщаний і буркун білий.*

**Ключові слова:** бобові багаторічні трави, медоноси, інтенсивне землеробство

**Табл. 7. Літ. 10**

**Постановка проблеми.** Інтенсивний розвиток рослинницької галузі сільського господарства зумовив збільшення розореності земель та знищення значної кількості природних екосистем, які тривалий час становили основу медоносної бази бджільництва України. В межах окремих сільськогосподарських підприємств розораність земель досягає 90%, що значно більше науково-обґрунтованих норм [1].

Це зумовило міграцію бджіл у агроєкосистеми та пошук на них медоносних польових рослин. На тепер основними медоносними польовими культурами, що займають найбільші посівні площі, стали соняшник, ріпак, гречка, гірчиця та інші. Менш поширеними видами медоносних культур, що вирощуються на незначних площах сільськогосподарських угідь є овочеві, плодові та ягідні культури. У лісових екосистемах медоноси представлені акацією, вербою, липою, кленом, в'язом та деякими чагарниками і травами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Медоносні угіддя в Україні у тому чи іншому вигляді зустрічаються майже повсюдно. Проте їх цінність для бджільництва неоднакова. Вона визначається видовим складом угідь, кількістю медоносних рослин та їх якісним складом [2].

У зоні Лісостепу, за даними Разанова С.Ф., понад 80% нектарозапасу припадає на сільськогосподарські угіддя [3]. Переважання польових медоносних культур, як основного масиву кормової бази бджільництва виявив

значну проблему для подальшого існування галузі загалом. Через надвисоку прибутковість інтенсивного рослинництва різко зростають обсяги внесення пестицидів і мінеральних добрив під основні культури-медоноси та багаторазове використання пестицидів, особливо у періоди їх цвітіння. Це призводить до загибелі бджіл, зменшення обсягів виробництва продукції бджільництва, зниження її якості та екологічної безпечності [4].

Особливого значення набуває екологічний стан території, де ростуть кормові медоноси. Він визначається забрудненням ґрунту важкими металами, солями, кислотами, пестицидами, радіонуклідами та міграцією їх у рослини-медоноси і продукти бджільництва. В умовах вищого забруднення ґрунтів токсичними речовинами – зростає їх міграція у продукцію бджільництва. Враховуючи високі норми мінеральних добрив, що застосовуються на посівах польових культур, ризик забруднення медопродуктів істотно підвищується [5].

У силу висвітлених проблем з кормовою базою бджільництва та існування медоносною галузі взагалі, основою відродження бджільництва може бути акцентування кормової бази для бджіл на посівах бобових багаторічних трав, які не обробляються пестицидами та не потребують мінерального підживлення і водночас є потужними нектаро- і пилюконосами [6-8].

**Метою досліджень** було оцінити перспективи у якості кормової бази для бджільництва використання видового різноманіття посівів бобових багаторічних трав.

**Об'єкт та методика досліджень.** Польові дослідження проводилися впродовж 2013-2017 років у Науково-дослідному господарстві «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету. Вирощували шість видів бобових багаторічних трав: люцерну посівну, конюшину лучну, еспарцет піщаний, буркун білий, лядвенець рогатий, козлятник східний. У процесі вегетації спостерігали за настанням та тривалістю періодів цвітіння трав за роками вегетації та після скошування вегетативної маси на кормові цілі.

**Основні результати досліджень.** За даними Державної служби статистики України [9], серед сільськогосподарських угідь, які є потенційними кормовими базами для бджільництва, найбільша частка належить соняшнику – 77,0% у структурі сільськогосподарських культур. Йому належить загальна площа 6033,7 тис. га (табл. 1).

Таблиця 1

**Структура кормових медоносних угідь сільськогосподарського призначення в Україні**

№	Вид кормових медоносних рослин	Площа, тис. га	Частка у структурі, %
1	Соняшник	6033,7	77,0
2	Ріпак	842,2	10,7
3	Овочеві	345,2	4,4
4	Бобові багаторічні трави	241,3	3,1
5	Плодові і ягідні	225,5	2,9
6	Гречка	108,0	1,4
7	Гірчиця	41,0	0,5
	Всього	7836,9	100

На ріпак припадає 10,7%. Частка бобових багаторічних трав у структурі кормових медоносних сільськогосподарських угідь становить 3,1% – 241,3 тис. га, що є четвертим показником серед усіх сільськогосподарських медоносних рослин після овочевих. Найменшу площу медоносних угідь займає гірчиця – 0,5% у структурі сільськогосподарських угідь.

Проте, на відміну від інших рослин, які вирощуються на продовольчі потреби та вимагають інтенсивного використання пестицидів, разовість внесення яких становить до десяти разів за вегетаційний період, при вирощуванні бобових багаторічних трав їх взагалі не використовують, що може бути досить суттєвою перевагою бобових багаторічних трав як кормових угідь для бджільництва.

Оскільки бобові багаторічні трави в першу чергу вирощуються для кормових потреб тваринництва, то їх площа напряду залежить від поголів'я сільськогосподарських тварин. Частину бобових багаторічних трав вирощують з метою отримання насіння. Можливе і ціленаправлене вирощування бобових багаторічних трав для задоволення потреб бджільництва у кормовій базі. У цьому випадку переваги трав є очевидними: створений травостій бобових багаторічних трав впродовж одного року можна використовувати без будь-яких затрат впродовж 5-10-ти років.

Видове різноманіття бобових багаторічних трав, що використовується у сучасному кормовиробництві представлене люцерною посівною, конюшиною лучною, еспарцетом піщаним, буркуном білим, лядвенцем рогатим та козлятником східним. Ці трави мають певні відмінності у довговічності травостоїв та медопродуктивності [10] (табл. 2).

Найвищою медпродуктивністю характеризуються еспарцет піщаний – 120-400 кг/га та буркун білий – 200-300 кг/га. Медопродуктивність люцерни посівної у значній мірі залежить від сортових і погодних особливостей і може коливатися в межах 50-300 кг/га. Козлятник східний забезпечує медозбір на рівні 150-200 кг/га, а конюшина лучна – до 100 кг/га. Найнижчу медпродуктивність має лядвенець рогатий – 60 кг/га.

Таблиця 2

**Медопродуктивність і довговічність бобових багаторічних трав у травостої**

№	Вид бобових багаторічних трав	Медопродуктивність, кг/га	Довговічність трав, років
1	Люцерна посівна	50-300	3-5
2	Конюшина лучна	100	2
3	Еспарцет піщаний	120-400	3-5
4	Буркун білий	200-300	2
5	Лядвенець рогатий	60	8-10
6	Козлятник східний	150-200	8-10

В той же час еспарцет піщаний і люцерна посівна ростуть на одному місці впродовж 3-5-ти років, конюшина лучна і буркун білий – 2 роки, а

лядвенець рогатий і козлятник східний – 8-10 років.

За медопродуктивністю бобові багаторічні трави суттєво переважають інші культивовані рослини. За цим показником до них наближається лише фацелія, а інші види мають медопродуктивність у 2-3 рази меншу, ніж бобові багаторічні трави [1] (табл. 3).

Таблиця 3

**Медопродуктивність основних польових культур**

№	Вид рослини	Медопродуктивність, кг/га
1	Гречка	70-100
2	Соняшник	30-50
3	Гірчиця	50-100
4	Ріпак	50-100
5	Фацелія	100-350
6	Овочеві і баштанні	30
7	Плодові і ягідні	20-100

Основою екологічно-безпечної та надійної бази медоносних рослин є забезпечення достатньою кількістю нектароносного матеріалу впродовж усього пасічного сезону та постійне підвищення медопродуктивності. Для цього підбирають видове різноманіття бобових багаторічних трав, що характеризуються підвищеною нектаропродуктивністю та тривалим періодом цвітіння. Бобові багаторічні трави мають необмежений період цвітіння: практично після їх зацвітання вони будуть формувати квіти аж до осені, що значно подовжує період продуктивної роботи бджіл. Проте, найефективніше збір пилку проходить впродовж першого місяця після початку цвітіння бобових трав. При вирощуванні бобових багаторічних трав для кормових потреб тваринницької галузі, як правило трави скошують на початку фази їх цвітіння, але ще упродовж кількох днів після скошування бджоли активно збирають пилок на скошених рослинах, аж до часу їх засихання. Завдяки багатокісності бобові багаторічні трави можуть досягати фази цвітіння кілька разів після скошування впродовж року, що також значно подовжує період медозбору.

За умови раціонального поєднання різних видів бобових багаторічних трав, що характеризуються різною скоростиглістю, можна забезпечити конвеєрне цвітіння і ритмічну роботу бджіл на бобових травах. При цьому у бобових багаторічних трав відмічаються відмінності у строках настання фази цвітіння у рік сівби та у наступні роки вегетації. Зокрема у рік сівби трави починають цвісти у пізні строки та дуже нерівномірно: еспарцет піщаний і лядвенець рогатий – у кінці червня; люцерна посівна – на початку липня, а конюшина лучна – в середині липня. Козлятник східний і буркун білий у рік сівби не цвітуть (табл. 4).

Таблиця 4

**Періоди медозбору бджіл з бобових багаторічних трав у рік сівби без їх скошування**

№	Вид бобових багаторічних трав	Календарна дата початку цвітіння трав	Календарна дата кінця цвітіння трав
1	Люцерна посівна	5.07.	30.09.
2	Конюшина лучна	15.07.	30.09.
3	Еспарцет піщаний	25.06.	30.09.
4	Буркун білий	—	—
5	Лядвенець рогатий	25.06.	30.09.
6	Козлятник східний	—	—

Після скошування травостою на кормові цілі наступне цвітіння лядвенцю рогатого настає через 30 днів після скошування – в кінці липня, еспарцету піщаного, конюшини лучної і люцерни посівної – через 53-57 днів, відповідно у третій декаді серпня, на початку вересня і у першій декаді вересня. А лядвенець рогатий зацвітає ще й третій раз – через 57 днів після попереднього скошування (табл. 5).

Таблиця 5

**Періоди медозбору бджіл з бобових багаторічних трав у рік сівби при їх скошуванні**

№	Вид бобових багаторічних трав	Календарна дата початку 1-го цвітіння трав	Календарна дата початку 2-го цвітіння трав	Календарна дата початку 3-го цвітіння трав
1	Люцерна посівна	5.07.	1.09.	—
2	Конюшина лучна	15.07.	5.09.	—
3	Еспарцет піщаний	25.06.	20.08.	—
4	Буркун білий	—	—	—
5	Лядвенець рогатий	25.06.	30.07.	30.10.
6	Козлятник східний	—	—	—

Починаючи з другого року вегетації трав найшвидше починає цвісти еспарцет піщаний, козлятник східний і лядвенець рогатий – у кінці травня; конюшина лучна – у першій декаді червня; люцерна посівна і буркун білий – у другій декаді червня (табл. 6).

Таблиця 6

**Періоди медозбору бджіл з бобових багаторічних трав у другий та наступні роки вегетації без їх скошування**

№	Вид бобових багаторічних трав	Календарна дата початку цвітіння трав	Календарна дата кінця цвітіння трав
1	Люцерна посівна	15.06.	30.09.
2	Конюшина лучна	5.06.	30.09.
3	Еспарцет піщаний	28.05.	30.09.
4	Буркун білий	15.06.	30.09.
5	Лядвенець рогатий	28.05.	30.09.
6	Козлятник східний	28.05.	30.09.

Після скошування трав на кормові цілі еспарцет піщаний і лядвенець рогатий повторно цвітуть через 40-45 днів – у середині липня; козлятник

східний – через 59 днів – на початку серпня; люцерна посівна і конюшина лучна – через 31-34 дні – у першій-другій декаді липня, а люцерна посівна – у третій декаді липня. Буркун білий після скошування уже не відростає, тому його потенціал медоноса за таких умов втрачається (табл. 7).

Таблиця 7

**Періоди медозбору бджіл з бобових багаторічних трав у другий та наступні роки вегетації при їх скошуванні**

№	Вид бобових багаторічних трав	Календарна дата початку 1-го цвітіння трав	Календарна дата початку 2-го цвітіння трав	Календарна дата початку 3-го цвітіння трав
1	Люцерна посівна	15.06.	5.07.	4.09.
2	Конюшина лучна	5.06.	13.07.	14.09.
3	Еспарцет піщаний	28.05.	15.07.	4.09.
4	Буркун білий	15.06.	-	-
5	Лядвенець рогатий	28.05.	15.07.	6.08.
6	Козлятник східний	28.05.	5.08.	–

Після скошування другого укусу трав, третє їх цвітіння розпочинається у такі строки: лядвенець рогатий – через 24 дні після попереднього скошування – у першій декаді серпня; люцерна посівна – через 46 днів – у першій декаді вересня; конюшина лучна і еспарцет піщаний – через 52 дні – у другій та першій декаді вересня відповідно.

Найефективніше використовується потенціал медозбору бобових багаторічних трав при їх вирощування на насіння. Тоді збір пилку відбувається впродовж літньо-осіннього періоду без проміжків або при вирощуванні бобових трав лише для медоносних потреб.

**Висновки.** Завдяки великому медоносному потенціалу бобових багаторічних трав, що у 2-3 рази вищий, ніж у типовим сільськогосподарських медоносів – соняшнику і ріпаку та вирощуванні трав за технологіями, які не передбачають застосування пестицидів, забезпечуються екологічні умови розвитку бджіл, зростатиме їх медопродуктивність та покращуватиметься якість і безпечність таких медопродуктів. Серед бобових багаторічних трав найвищою медовіддачею відзначається еспарцет піщаний і буркун білий. Перспективи подальших досліджень визначатимуться дослідженням екологічної безпечності та якості медопродуктів, одержаних з таких угідь.

**Список використаної літератури**

1. Гавришок Б.Б. Географічні особливості розвитку бджільництва як галузі природокористування Подільських Товтр і прилеглих територій. *Наукові записки Вінницького педуніверситету. Сер. Географія*. 2010. Вип. 21. С. 45-56.
2. Основні медоносні угіддя і медоноси, які на них ростуть. URL: <http://pasika.org.ua>. (дата звернення 28.02.2019.).
3. Технологія виробництва продукції бджільництва / Разанов С.Ф., Безпалый І.Ф., Бала В.І., Донченко Т.А. К.: Аграрна освіта, 2010. 177 с.

4. Федорук Р.С., Ковальчук І.І., Ковальська Л.М., Гавраняк А.Р. Проблеми, стан та перспективи бджільництва в Україні. URL: <http://archive.inenbiol.com.ua:8080/ntb/ntb5/pdf/9/3.pdf>. (дата звернення 28.02.2019.).
5. Разанов С.Ф., Швець В.В. Вплив кислотності ґрунтів медоносних угідь на концентрацію Pb та Cd у гомогенаті трутневих личинок. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*, № 2, 2015. С. 48-51.
6. Чехов С.А. Роль бджільництва у підвищенні врожайності ентомофільних сільськогосподарських культур. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 3. С. 77-78.
7. Шатко О.В., Дутка Л.Л., Дегодюк В.М. Особливості формування ринку українського меду. *Пасіка*. 2009. № 3. С. 2-5.
8. Христенко О.А. Вплив концентрації галузі бджільництва на її ефективність. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2007. Вип. 3, Т. 2. С. 189-193.
9. Державна служба статистики. Сільське, лісове та рибне господарство. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 28.02.2019.).
10. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормо виробництва. / [Г.І. Демидась, Г.П. Квітко, О.П. Ткачук, та ін.]; за ред. проф. Г.І. Демидаса, Г.П. Квітка. К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 322 с.

#### References

1. Gavryshok B.B. (2010) Geografichni osoblyvosti rozvytku bdzhl'ny'cztva yak galuzi pryrodokorystuvannya Podil's'ky'x Tovtr i pry'legly'x terytorij. [Geographical features of the development of beekeeping as a field of use of the Podilsky Tovtry and adjoining territories]. *Naukovi zapysky Vinny'cz'kogo peduniversitytetu. Ser. Geografiya*. [Scientific notes of Vinnitsa Pedagogical University. Ser. Geography]. 21, 45-56.
2. Osnovni medonosni ugiddya i medonosy, yaki na ny'x rostut. [The main honey fields and medonos that grow on them]. URL: <http://pasika.org.ua>. (data zvernennya 28.02.2019.).
3. Razanov S.F., Bezpal'y I.F., Bala V.I., Donchenko T.A. (2010). Texnologiya vyrobny'cztva produkciyi bdzhl'ny'cztva. [Beekeeping production technology]. Kyiv. 177.
4. Fedoruk R.S., Koval'chuk I.I., Koval's'ka L.M., Gavranyak A.R. Problemy, stan ta perspektyvy bdzhl'ny'cztva v Ukrayini. [Problems, condition and prospects of beekeeping in Ukraine]. URL: <http://archive.inenbiol.com.ua:8080/ntb/ntb5/pdf/9/3.pdf>. (data zvernennya 28.02.2019.).
5. Razanov S.F., Shvecz V.V. (2015). Vplyv ky'slotnosti g'runtiv medonosny'x ugid na koncentraciyu Pb ta Cd u gomogenati trutnevy'x ly'chy'nok. [Influence of acidity of soils of honey fields on concentration of Pb and Cd in homogenate of dwarf larvae]. *Texnologiya vyrobny'cztva i pererobky produkciyi tvary'nniy'cztva* [Technology of production and processing of livestock products]. 2, 48-51.
6. Chexov S.A. (2001). Rol bdzhl'ny'cztva u pidvy'shchenni vrozhajnosti entomofil'ny'x sil's'kogospodars'ky'x kul'tur. [The role of beekeeping in increasing the yield of entomophilic crops]. *Visnyk agrarnoyi nauky*. [Bulletin of Agrarian Science]. 3, 77-78.
7. Shat'ko O.V., Dutka L.L., Degodyuk V.M. (2009). Osoblyvosti formuvannya ry'нку ukrayins'kogo medu. [Features of the formation of the Ukrainian honey market]. *Pasika*. [Apiary]. 3, 2-5.
8. Xrystenko O.A. (2007). Vplyv koncentraciyi galuzi bdzhl'ny'cztva na yiyi efektyvnist. [Influence of the concentration of beekeeping industry on its effectiveness]. *Visnyk agrarnoyi nauky Pry'chornomor'ya*. [Symbol of the agrarian science of the Black Sea region]. 3, 2, 189-193.

- 
9. Derzhavna sluzhba staty`sty`ky`. Sil`s`ke, lisove ta ry`bne gospodarstvo. [State Statistics Service. Agriculture, forestry and fisheries]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (data zvernennya 28.02.2019.).
10. Demy`das` G.I., Kvitko G.P., Tkachuk O.P. (2013). Bagatorichni bobovi travy` yak osnova pry`rodnoyi intensy`fikaciyi kormovy`robny`czstva: navchal`ny`j posibny`k. [Perennial bean grasses as the basis of natural intensification of forage production]. Kyiv. TOV Nilan-LTD, 322.
- 

#### **АННОТАЦИЯ**

### **МЕДОНОСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БОБОВЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ИНТЕНСИВНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ УКРАИНЫ**

**Ткачук А.П.**, доктор с.-х. наук

**Цыганский В.И.**, кандидат с.-х. наук

Винницкий национальный аграрный университет

*В статье проанализирована структура кормовых медоносных культур Украины, выращиваемых в сельскохозяйственных угодьях. Обоснована целесообразность использования в качестве экологически безопасного медоноса бобовых многолетних трав. Показана их медопродуктивность и долговечность в травостоях по сравнению с медопродуктивностью основных полевых культур Украины. Установлено периоды медосбора пчел из бобовых многолетних трав в год посева и последующие годы вегетации трав при условии их скашивания на зеленый корм и при выращивании на семена.*

*Выявлено, что благодаря большому медоносному потенциалу бобовых многолетних трав, который в 2-3 раза выше, чем в типичным сельскохозяйственным медоносов – подсолнечника и рапса и выращивании трав по технологиям, которые не предусматривают применения пестицидов, обеспечиваются экологические условия развития пчел, будет расти их медопродуктивность и улучшаться качество и безопасность таких медопродуктов. Среди бобовых многолетних трав высшей медоотдачей отмечается эспарцет песчаный и донник белый.*

**Ключевые слова:** бобовые многолетние травы, медоносы, интенсивное земледелие  
**Табл. 7. Лит. 10.**

#### **ANNOTATION**

### **MEDONUS POTENTIAL OF PERENNIAL MULTI-YEAR HERBS IN INTENSIVE FARMING OF UKRAINE**

**Tkachuk O.P.**, Doctor of Agricultural Science

**Tsygansky V.I.**, Candidate of Agricultural Science

Vinnitsa National Agrarian University

*The article analyzes the structure of fodder honey crops of Ukraine grown in agricultural lands. The expediency of using bean perennial grasses as an environmentally friendly honey plant has been substantiated. Their honey productivity and durability in herbage compared to that of the main field crops of Ukraine is shown. The periods of honey collection of bees from perennial*

grasses in the year of sowing and subsequent years of vegetation of herbs were established, provided they were cut for green fodder and when grown for seeds.

Species variety of legumes perennial grasses, used in modern fodder production, is represented by alfalfa, cyprinata meadow, esparsetum sandy, white stork, lamb horned and goat-eater. The highest median productivity is characterized by espaces of sand – 120-400 kg/ha and white currant – 200-300 kg/ha. Medoproductivity of alfalfa seedlings depends to a great extent on varietal and weather characteristics and can vary in the range of 50-300 kg/ha. The Eastern Kozlatnyk provides honey collection at the level of 150-200 kg/ha, and the cranberry raven – up to 100 kg/ha. The lowest grain yield is 60 kg per hectare.

At the same time, the slaughterhouse of sand and alfalfa crop grows in one place for 3-5 years, clover raccoon and white bark – 2 years, and bearded gooseberry and goat-eater – 8-10 years old. By medoproduktivnosti bean perennial grasses substantially dominate other cultivated plants. According to this indicator, only facets are approaching them, and other species have a medoproductivity of 2-3 times less than legumes perennial grasses.

It has been revealed that due to the large honey-bearing potential of leguminous perennial grasses, which is 2-3 times higher than in typical agricultural honey-bearing plants - sunflower and rapeseed and the cultivation of grasses using technologies that do not involve the use of pesticides, their environmental performance will grow. and improve the quality and safety of such medical products. Among the bean perennial grasses, a sandy and white clover is marked by the highest honey loyalty.

**Keywords:** leguminous perennial grasses, honey plants, intensive agriculture

**Tab. 7. Ref. 10.**

#### **Інформація про авторів**

**ТКАЧУК Олександр Петрович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: tkachukop@ukr.net)

**ЦИГАНСЬКИЙ В'ячеслав Іванович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: tsiganskiyslava@gmail.com)

**ТКАЧУК Александр Петрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: tkachukop@ukr.net)

**ЦЫГАНСКИЙ Вячеслав Иванович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: tsiganskiyslava@gmail.com)

**TKACHUK Oleksandr**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Ecology and Environmental Protection of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsya, 3, Solyaschaya St., e-mail: tkachukop@ukr.net)

**TSIGANSKY Vyacheslav**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solyaschyna St., e-mail: tsiganskiyslava@gmail.com)