

Н.О. РУДСЬКА, молодший науковий співробітник  
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

## ФОРМУВАННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ЗАПИЛЮВАЧІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ЛЮЦЕРНИ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

---

*За результатами багаторічних досліджень розглянуто видовий склад запилювачів люцернового агроценозу та з'ясовано їх вплив на насіннєву продуктивність у Правобережному Лісостепу України. Встановлено, що ентомокомплекс комах, які запилюють люцерну, складається із 16-ти видів, однак чисельно домінують 5—8 видів. Досліджено їх добову активність, яка має два піки. Доведено, що природній запас запилювачів люцерни достатній для реалізації біологічного потенціалу врожайності сортів на рівні 800 кг/га.*

**люцерна, запилювачі, поодинокі бджоли, запилення квіток,  
добова активність, урожайність**

Люцерна відноситься до перехреснозапильних рослин ентомофільного типу. Особливість будови її квітки перешкоджає само- та вітроз запиленню. Запилення відбувається тільки після попереднього примусового розкриття квітки комахою і викидання з човника тичинкової колонки та маточки (тріппінг). У момент розкриття квітки рильце змикається з тілом запилювача. При цьому поверхня рильця порушується, стає липкою, і пилок, перенесений з вітрила, як зібраний з інших квіток, так і власний, прилипає до нього.

У розкритій квітці рильце маточки щільно прилягає до вітрила, а тичинки з боків закривають рильце. Таким чином, запилення у люцерни може відбуватися тільки один раз — в момент першого розкриття човника. Після удару об вітрило рильце має увігнуту форму, внаслідок чого між рильцем та вітрилом створюється волога камера, яка сприяє проростанню пилку [1].

Більшість дослідників вважає, що розкриття квіток люцерни здійснюється лише «адекватним запиленням». Основними запилювачами квіток люцерни є дикі поодинокі бджоли та джмелі. Медоносна бджола є малоєфективним запилювачем люцерни, оскільки вона збирає нектар не через зів квітки, а збоку, через щілину між веслом та вітри-

лом, не розкриваючи при цьому квітку. Оскільки хоботок бджоли при розкриті ущілюється колонкою, тому вона неохоче відвідує квітки люцерни [3].

Вивченням бджіл, що запилюють люцерну, займаються ентомологи багатьох країн вже досить тривалий час. За повідомленням В.В. Попова [7], на квітках люцерни зустрічається 161 вид бджолиних, серед яких найбільш численні 22 види. Ю.А. Песенко [5] вказує, що квітки люцерни відвідує не менше 250 видів. На думку М.Б. Рубана [8], в Центральному Лісостепу України виявлено 21 вид запилювачів люцерни. В умовах півдня України чисельність комах-запилювачів сягає 36 видів [2]. Однак переважна кількість видів не є ефективними запилювачами. Видовий та кількісний склад запилювачів в різних кліматичних зонах сильно змінюється, але ефективно запилення забезпечують переважно не більше 10 видів, а решта представлені поодинокими особинами [4]. Успішність запилення люцерни залежить від кількості та активності відвідування її поодинокими дикими бджолами та джмелями, а також від багатьох екологічних факторів, які впливають на середовище існування цих комах.

Тому, розробка та впровадження сучасних технологій в зоні вирощування насіння люцерни не можливі без уточнення видового складу комах-запилювачів та їх впливу на насінневу продуктивність цієї культури, тим більше, що останні повідомлення стосовно цієї теми датуються кінцем минулого сторіччя.

**Мета досліджень** — вивчення видового складу комах-запилювачів, їх добової активності та ефективності в запиленні рослин люцерни в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідних полях ДПДГ «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН в зоні Правобережного Лісостепу України упродовж 2008—2010, 2014—2015 рр.

Обліки запилювачів здійснювали за методикою Ю.А. Песенка [8]. Згідно з цією методикою в період цвітіння в середині посівів виділяли облікову смугу завширшки 2 м і завдовжки 100 м. Облік виконували раз в 5—7 днів, в полуденний час (час найбільшої активності запилювачів). Повільно (впродовж 10 хв) проходили уздовж смуги та враховували всіх робочих запилювачів (медоносних, диких бджіл та джмелів), водночас збирали сачком найбільш численні види дикої апідофауни для подальшого їх визначення. Добову активність запилювачів враховували з часу появи бджіл на посіві вранці та до часу припинення їх льоту ввечері. Обліки проводили через кожні 2 години, починаючи з шостої години ранку та закінчуючи двадцятою годиною увечері. На люцерні враховували тільки тих запилювачів, які розкривали квітки.

Запилення квіток люцерни визначали на 10-ти модельних стеблах

у будь-якому вигляді в нижньому і верхньому ярусах травостою. Регулярно, впродовж всього періоду цвітіння рослин, через 2—3 дні у вечірню пору, після закінчення льоту бджіл, підраховували кількість розкритих бджолами квіток та загальну кількість, що розпустилися. За їх співвідношенням визначали відсоток запилення.

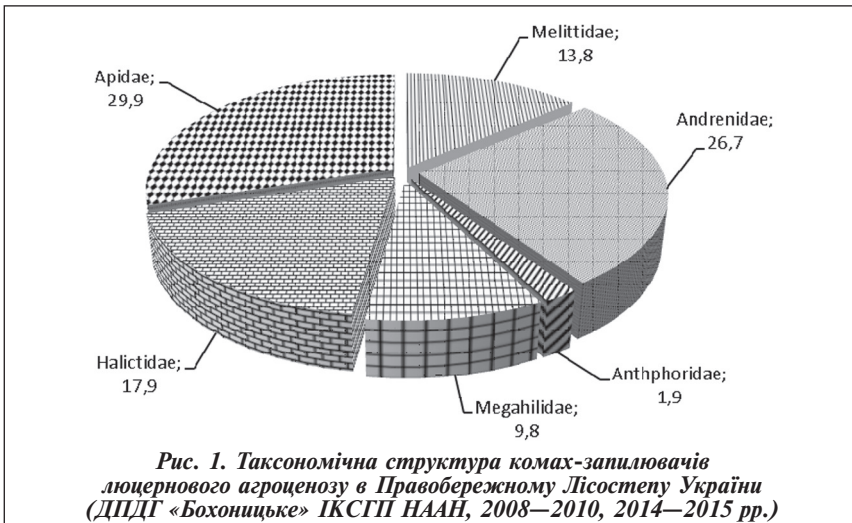
Продуктивність запилювачів визначали за кількістю розкритих квіток впродовж однієї хвилини, спостерігаючи за бджолою з секундоміром. Після обліку особин відловлювали для визначення видової належності. Тривалість робочого часу для бджіл встановлювали спостереженнями за гніздами, за результатами яких встановлювали час, впродовж якого бджола відсутня в гнізді.

**Результати досліджень.** Проведеними обліками виявили, що у посівах люцерни посівної налічувалось 16 основних видів комах-запилювачів, серед яких найбільшу частку займали представники родини Апідів (Apidae) — 29,9% загальної структури (табл. 1, рис. 1).

**1. Видовий склад комах-запилювачів  
у посівах насінневої люцерни ДПДГ «Бохоницьке» ІКСГП НААН,  
у середньому за 2008—2010, 2014—2015 рр.**

Родина	Вид	Середнє, екз./100 п.с.	Частка загального збору, %
Апіди — Apidae	Джмелі- <i>Vombus spp.</i>	17,0	5,3
	Медоносна бджола — <i>Apis mellifera</i> L.	78,0	24,5
Андреніди — Andrenidae	Андрена бобова — <i>Andrena ovatula</i> Kirhy.	29,0	9,1
	Андрена широкогуба — <i>Andrena labialis</i> Kirby.	8,0	2,5
	Андрена звичайна — <i>Andrena flavipes</i> Panz.	18,0	5,7
	Мелітурга булавовуса — <i>Melitturga clavicornis</i> Latz.	30,0	9,4
Антрофіди — Anthrophoridae	Евцера щитоноска — <i>Eucera clypiata</i> Frichs	6,0	1,9
Мегахіліди — Megachilidae	Мегахіла центункулярис — <i>Megachile centuncularis</i> L.	12,0	3,8
	Мегахіла округла (люцернова бджола- листоріз) — <i>Megachile rotundata</i> F.	9,0	2,8
	Мегахіла строката — <i>Megachile versicolor</i> Lm.	8,0	2,5
	Осмія синя — <i>Osmia coerulescens</i>	2,0	0,6
Меліттиди — Melittidae	Мелітта заяча — <i>Melitta leporine</i> Pz.	44,0	13,8

Родина	Вид	Середнє, екз./100 п.с.	Частка загального збору, %
Халіктіди — Halictidae	Рофітоїдес сизий — <i>Rophitoides canus</i> Eversm.	52,0	16,4
	Галікт чотирисмушковий — <i>Halictus quadricinctus</i> F.	1,0	0,3
	Галікт малахірус — <i>H. malachyrus</i> Kirby.	2,0	0,6
	Номія діверсіпес — <i>Nomia diversipes</i> Latz.	2,0	0,6
Всього		318	100



Серед даної родини найчастіше зустрічались медоносні бджоли (24,5% загального збору). Водночас варто зазначити, що даний вид не в змозі забезпечити ефективно розкриття квіток люцерни, тому їх вплив на процес запилення незначний. Значним поширенням також відрізнялись представники родини андренідів (*Andrenidae*) — 26,7%, серед яких найчастіше зустрічались види *Andrena ovatula* Kirby. та *Melitturga clavicornis* Latz. — 9,1 та 9,4% загального збору. Частка родини халіктідів (*Halictidae*) у загальній структурі становила 17,9%. Зокрема, встановлено, що до цієї родини належав найпоширеніший у посівах люцерни вид *Rophitoides canus* Eversm., частка якого у загальній структурі сягала 16,4%. Не дивлячись на відносно велике видове різноманіття комах-запилювачів люцерни, кількісно переважали

тільки 5—8 видів. На інші види припадає 13,8% загальної кількості в обліках.

Всі домінуючі види представлені формами, які влаштовують свої гнізда переважно в землі. Однак, раніше помічено, що в числі основних запилювачів [7] були види з родів *Megachile* і *Anthidium*, які в наших обліках зустрічались поодинокими екземплярами. Вони поселяються в готових надземних порожнинах, переважно в різних трав'янистих рослинах. Зміна співвідношення землестеблогніздуючих видів на користь перших пов'язана зі знищенням в сучасних агроценозах основних місць гніздування представників цих родів.

Видовий склад комах-запилювачів упродовж сезону значно змінювався. Представники родини Andrenidae (*Andrena ovatula* Kirby., *Andrena labialis* Kirby., *Andrena flavipes* Panz., *Melitturga clavicornis* Latz.) в цілому мають весняний аспект фенології. Andrenidae вже в квітні літають у великій кількості, в цей час вони досягали найбільшої чисельності, що зберігалася до кінця червня. З травня по липень дані види становили близько половини чисельності всіх бджолиних. У наступні місяці їх чисельність в обліках зменшувалася, досягаючи мінімуму у вересні.

Родина Halictidae в травні досягає максимуму чисельності, найбільш численним представником є вид *Rophitoides canus* Eversm. У червні спостерігається зменшення популяції, що пов'язано з перервою між вильотом першої та другої генерації. Однак, у липні вона відновлювалася, а потім знову зменшувалася. В загальній чисельності бджолиних родина Halictidae брала найбільшу участь в серпні, де і відбувався виліт останньої генерації.

Представник родини Melittidae — *Melitta leporine* Pz. є літнім моновольтинним видом та літає в червні — серпні. Максимальна чисельність імаго спостерігається в липні (50% всіх зібраних особин виду), до кінця серпня меліттіди закінчували свій літ.

Види, що належать до родини Megahilidae (*Megachile centuncularis* L., *Megachile rotundata* F., *Megachile versicolor* Lm., *Osmia coerulescens*.) літають в червні — липні. Вид *Megachile centuncularis* L. розвивається у двох покоління в рік. Решта видів моновольтинні. В цілому чисельність мегахіллід в загальному складі комах-запилювачів впродовж сезону змінюється слабо, за винятком травня, коли вони становлять лише 3% особин бджолиних.

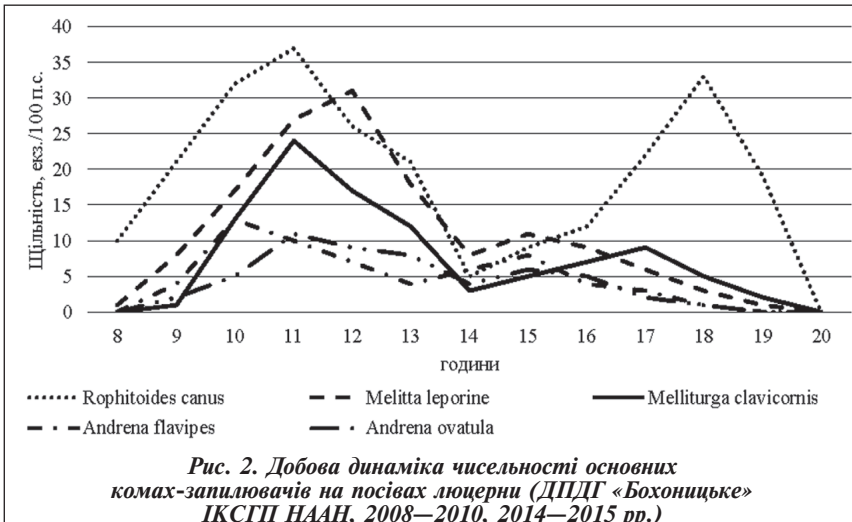
Представник родини Anthophoridae — евцера щитоноска (*Eucera clypiata* Frichs.) починає літ у квітні. Пік їх чисельності спостерігається в липні.

Слід зазначити, що всі родини комах-запилювачів мали найвищу чисельність видів в червні — липні, що збігається з фазою цвітіння люцерни другого укусу. Це пояснюється тим, що основний фактор,

який визначає чисельність комах-запилювачів у фазу цвітіння, — це забезпеченість їх живленням.

Важливе значення у визначенні ефективності основних видів комах-запилювачів має добова активність їх чисельності. Добову динаміку активності запилювачів ми прослідкували на найбільш чисельних видах, що зустрічаються на люцерні: *Rophitoides canus* Eversm., *Melitta leporine* Pz., *Andrena ovatula* Kirhy., *Andrena flavipes* Panz., *Melitturga clavicornis* Latz.

Аналізом результатів досліджень активності бджолиних встановлено, що максимальний вихід запилювачів починався на початку третьої декади червня, що збігається з фазою початку цвітіння люцерни посівної. Запилювачі починали літ з восьмої години і до дванадцятої години їх кількість поступово зростала, досягнувши максимуму 37 екз./100 п.с. (рис. 2). Проте, починаючи з дванадцятої і до другої години зафіксовано спад активності комах, що зумовлений, на нашу думку, спекотними годинами дня. Починаючи з чотирнадцятої години до вісімнадцятої знову спостерігалось збільшення активності запилювачів. Кількість комах-запилювачів надалі поступово зменшувалась, і вже о двадцятій годині на посівах люцерни комахи були відсутні. Добова динаміка активності основних запилювачів була майже однакова, незначні відмінності були лише по часу збільшення та зменшення чисельності комах. З аналізу результатів випливає, що добова динаміка активності бджолиних залежить від погодних умов, часу доби та змін у нектаровиділенні люцерни. Після тривалого періоду несприятливих умов чисельність комах-запилювачів на рослинах різко зменшувалася.



**Рис. 2. Добова динаміка чисельності основних комах-запилювачів на посівах люцерни (ДПДГ «Бохоницьке» ІКСГП НААН, 2008—2010, 2014—2015 рр.)**

Визначення потенційно можливого в конкретних умовах врожаю насіння ґрунтується на обліках діяльності запилювачів: бджолиних та щільності їх популяцій. Під діяльністю запилювачів розуміємо здатність однієї самиці конкретного виду розкрити певну кількість квіток за певну одиницю часу. Відзначено відмінності в продуктивності основних видів запилювачів (табл. 2).

**2. Ефективність основних комах-запилювачів  
у посівах люцерни ДПДГ «Бохоницьке» ІКСГП НААН,  
у середньому за 2008—2010 рр.**

Види бджолиних	Період льоту на полях, днів	Тривалість роботи впродовж дня, год.	Кількість квіток, що розкриває одна самиця впродовж			Розкрито квіток однією самицею за період цвітіння, тис. шт.
			1 хв	1 год	1 дня	
<i>Rophitoides canus</i> Eversm.	19	4,0	6,2	372	1488	28,27
<i>Melitta leporine</i> Pz.	20	4,5	10,8	648	2916	58,32
<i>Andrena ovatula</i> Kirhy.	17	4,0	8,2	492	1968	33,46
<i>Andrena flavipes</i> Panz.	18	5,0	8,5	510	2550	45,90
<i>Melitturga clavicornis</i> Latz.	19	4,5	16,7	1002	4509	85,67

Зокрема, нами досліджувалась ефективність таких видів: *Rophitoides canus* Eversm., *Melitta leporine* Pz., *Andrena ovatula* Kirhy., *Melitturga clavicornis* Latz. Тривалість відвідування ними люцерни варіювала в межах 17—20 днів, а тривалість чистого часу роботи впродовж дня становила 4—5 год. Ефективність кожного виду залежала також від кількості квіток, що розкриваються однією самицею впродовж певного часу. Зокрема, встановлено, що найбільше квіток за 1 год відкривали самиці *Melitturga clavicornis* Latz. — 1002 шт., що на 45% перевищує показник *Melitta leporine* Pz. (648 шт./год).

Кількість квіток, розкритих *Andrena ovatula* Kirhy. та *Andrena flavipes* Panz., становила 492 та 510 шт./год. Самиці *Rophitoides canus* Eversm. забезпечували найменшу кількість розкритих квіток — 372 шт./год. З врахуванням кількості днів льоту, робочого часу та кількості квіток, що розкривались однією самицею, було обчислено кількість квіток, що розкривалися однією самицею за період цвітіння, яка варіює від 33460 до 85670 шт. (табл. 2, 3).

Зокрема встановлено, що, зважаючи на найменшу кількість чистого часу роботи, за рахунок високої ефективності самиці *Melitturga clavicornis* Latz. забезпечували розкриття 85,67 тис. шт. квіток за весь

3. Чисельність запилювачів та оцінка їх ролі  
в запиленні люцерни посівної у насінневих полях ДПДГ «Бохоницьке»  
ІКСГП НААН, у середньому за 2008—2010 рр.

Види бджолиних	Кількість бджіл, необхідних для одержання 100 кг насіння на 1 га	Чисельність бджіл в обліках на 100 м <sup>2</sup>	Оцінка запасів бджіл на 1 га	Урожай, що можуть забезпечити бджоли, кг/га
<i>Rophitoides canus</i> Eversm.	520	11,60	1160	223
<i>Melitta leporine</i> Pz.	250	5,36	536	214
<i>Andrena ovatula</i> Kirhy.	440	1,68	168	38
<i>Andrena flavipes</i> Panz.	320	2,52	252	79
<i>Melitturga clavicornis</i> Latz.	170	3,16	316	186
Інші види	290	2,40	240	83
Всього	—	—	2672	823

період цвітіння, *Melitta leporine* Pz. — 58,32 тис. шт. квіток, що на 32% менше за попередній показник. Решта видів забезпечувала запилення 28,27—45,90 тис. квіток. Розрахунковим методом встановлено, що для одержання 100 кг насіння люцерни необхідно 170—440 самиць бджіл. Найбільше необхідно самиць виду *Andrena ovatula* Kirhy., які відрізняються меншою ефективністю. В той же час, внаслідок високої ефективності розкривання квіток, 170 самиць *Melitturga clavicornis* Latz. на 1 га можуть забезпечити одержання 100 кг насіння люцерни.

Встановлено, що загальна чисельність бджіл у перерахунку на 1 га становила 2672 екз. Кількість бджіл щодо видів варіювала у межах 168—1160 екз. Одержані дані дають змогу визначити потенційну урожайність, яку можуть забезпечити описані види бджіл, яка сягає 823 кг/га. Якщо аналізувати по видах, то найвищий рівень урожайності здатні забезпечувати види *Melitturga clavicornis* Latz., *Melitta leporine* Pz. та *Rophitoides canus* Eversm. — 186, 214 та 223 кг/га відповідно. *Andrena ovatula* Kirhy. та *Andrena flavipes* Panz. здатні забезпечити одержання 38 та 79 кг/га насіння люцерни.

Отже, результати досліджень свідчать, що запас комах-запилювачів люцерни посівної в умовах Правобережного Лісостепу України достатній для реалізації біологічного потенціалу врожайності сортів люцерни посівної на рівні 800 кг/га. Однак, у господарствах рівень фактичної урожайності є нижчим внаслідок дії біотичних та абіотичних факторів. Також варто відзначити необхідність проведення комплексних заходів, спрямованих на покращення умов природних популяцій диких поодиноких бджіл, оскільки технологія вирощування культури зумовлює проведення операцій, які ведуть до зниження їх чисельності.

## ВИСНОВКИ

Узагальнюючи дані дослідів встановлено, що у посівах люцерни посівної Правобережного Лісостепу налічувалось 16 основних видів комах-запилювачів, серед яких найбільшу частку займали представники родини Апідів (Apidae) — 29,9%, Андренідів (Andrenidae) — 26,7%, Халактідів (Halictidae) — 17,9%, Меліттідів (Melittidae) — 13,8%, Мегакхілідів (Megahilidae) та Антрофідів (Anthphoridae) — 9,8 та 1,9% у загальній структурі. Серед видів найчастіше зустрічались *Rophitoides canus* Eversm., *Melitta leporine* Pz., *Andrena ovatula* Kirhy., *Andrena flavipes* Panz., *Melitturga clavicornis* Latz.

Проаналізувавши сукупність факторів ми дійшли до висновку, що добова активність комах-запилювачів характеризується двома піками активності: перший — припадає на дванадцяту годину, а другий — на вісімнадцяту.

Максимальний вихід запилювачів починався на початку третьої декади червня, що збігається з фазою початку цвітіння люцерни посівної. Доведено, що запас комах-запилювачів люцерни посівної, в умовах Правобережного Лісостепу України достатній для реалізації біологічного потенціалу врожайності сортів люцерни посівної на рівні 800 кг/га. Однак у господарствах рівень фактичної урожайності є нижчим внаслідок дії біотичних, абіотичних та антропоічних факторів.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Артохин К.С. Формирование фауны пчел (*Hymenoptera, Apoidea*) в агроценозе люцерны и выбор стратегии опыления / К.С. Артохин, А.Н. Полтавский // Весник ДДАЕУ. — 2003. — №1. — С. 66—75.
2. Давыденко И.К. Опыление семенников люцерны / И.К. Давыденко // Пчеловодство. — 1977. — №5. — С. 17—18.
3. Голобородько С.П. Семеноводство люцерны / С.П. Голобородько. — Херсон: Айлант, 2001. — 202 с.
4. Жаринов В.И. Люцерна / В.И. Жаринов, В.С. Ключ. — К.: Урожай, 1990. — 206 с.
5. Песенко Ю.А. Материалы по фауне и экологии пчелиных / Ю.А. Песенко. — Л.: Наука, 1978. — Вып. 4. — 78 с.
6. Попов В.В. Пчелиные, их связи с цветковой растительностью и вопрос об опылении люцерны / В.В. Попов // Энтомологическое обозрение. — 1956. — Т. 35. — С. 582—598.
7. Песенко Ю.А. Методическая записка по количественному учету насекомых-опылителей / Ю.А. Песенко. — Л.: ВИЗР, 1971. — 18 с.
8. Рубан М.Б. Запилювачі на посівах люцерни. Біоекологічні особливості та вплив на насінневу продуктивність рослин люцерни / М.Б. Рубан // Захист рослин. — 1999. — №8. — С. 14—16.

**Рудская Н.А. Формирование видового состава опылителей и их влияние на семенную продуктивность растений люцерны в Правобережной Лесостепи Украины**

*В результате многолетних исследований рассмотрен видовой состав опылителей люцернового агроценоза, а также отмечено их влияние на семенную продуктивность в Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что энтомокомплекс насекомых, которые опыляют люцерну, состоит из 16-ти видов, однако численно доминируют 5—8 видов. Исследована их суточная активность, которая имеет два пика. Доказано, что естественный запас опылителей люцерны достаточный для реализации биологического потенциала урожайности сортов на уровне 800 кг/га.*

**Rudska N.O. Formation of pollinators species and their impact on seed production of alfalfa in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine**

*As a result of years of research considered alfalfa pollinator species composition agrocenosis and observed their effects on seed performance in Right-bank Forest Steppe of Ukraine. Found that entomokompleks insects that pollinate alfalfa consists of 16 species, but numerically dominate 5—8 species. Studied their daily activity, which has two peaks. Proved that reserve of natural pollinators of alfalfa is enough to implement biological yield potential of varieties at 800 kg/ha.*