



DOI: 10.22620/agrisci.2009.02.001

БИОЛОГИЧЕН КОНТРОЛ НА CHONDRILLA JUNCEA L. (ASTERACEAE) (Обзор)
BIOLOGICAL CONTROL OF CHONDRILLA JUNCEA L. (ASTERACEAE) (Literature Review)Иванка Лечева*, Анна Карова
Ivanka Lecheva, Anna KarovaАграрен университет - Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

*E-mail: lecheva@au-plovdiv.bg

Резюме

Биоагенти за контрол на плевелите се използват повече от 100 години. Методът на класическия биологичен контрол, който се състои в интродуциране на подходящи естествени неприятели, често води до успешно контролиране на популациите на нежеланата растителност. Той се използва в целия свят и се приема като икономически ефективен, ефикасен и безопасен за околната среда. Дългосрочните програми за биологична борба изискват много внимателен подход и управление. В настоящата статия се прави преглед на програмите за биологичен контрол на един от най-инвазивните и най-агресивни плевели – *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae). След дългогодишни изследвания е постигнат задоволителен контрол на плевела в Австралия и в някои щати на Северна Америка, характеризиращи се с топъл климат. Продължават все още проучванията за потенциални биоагенти, които да са ефективни в по-хладните американски щати, като акцент се поставя върху центъра на произход на кривеца, а именно – Балканските страни. В резултат на мащабно проучване, проведено през периода 2000-2007 г., в България са установени 51 вида насекоми, които са в трофични връзки с растението гостоприемник и нанасят повреди по кореновата му система, по вегетативните и генеративните му органи. Значителен интерес за целите на биологичния контрол представлява ноценката *Schinia cognata* Fr. (Lepidoptera: Noctuidae).

Abstract

Agents for biological control of weeds have been used for more than 100 years. The classical biological control, which is the introduction of adequate natural enemies from the homeland of a weed of foreign origin, often results in successful control of the weed populations. This method is used all over the world and is considered economically effective, efficient and environmentally safe. Long-term programmes for biological control require a very careful approach and management. The present paper overviews the existing programmes for biological control of one of the most invasive and most aggressive weeds - *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae). After many years of research the weed is successfully controlled in Australia and some States of America with a year-round warmer climate. Further research on potential bioagents that could be effective in the States with a cooler climate is being carried out while focusing on the center of origin of the weed treated – the Balkan countries.

As a result of a research conducted during 2000-2007, 51 insect species were identified, feeding on the host plant and causing damages on its root system, vegetative and reproductive parts. The moth *Schinia cognata* Fr. (Lepidoptera: Noctuidae) proved to be of significant scientific interest with regard to the purposes of the biological weed control.

Ключови думи: *Chondrilla juncea*, биологичен контрол на плевели, биоагенти.

Key words: *Chondrilla juncea*, biological weed control, agents for biological control.

ВЪВЕДЕНИЕ

Човекът води борба с плевелите от самото начало на земеделската си дейност. Независимо от това съществуват обширни площи, заети с нежелана плевелна растителност. С изобретяването на пестицидите химичният метод за контрол бързо се налага и придобива популярност. В последните десетилетия негативното влияние на агрохимикалите

върху компонентите на околната среда и заплахата, която представляват за биоразнообразието на планетата, доведоха до засилване на интереса към алтернативните методи за контрол. Освен това много често плевелите не се повлияват от действието на прилаганите срещу тях хербициди, а понякога използването на химичния метод за контрол се оказва неефективно. Дългогодишни проучвания на учени в цял

свят показват, че дори и при най-упоритите плевели, при които всички останали подходи за контрол не са ефективни, биологичният метод е бил прилаган успешно. Биологичният контрол намира приложение главно срещу плевели, внесени от други страни или райони, и се изразява в интродуциране на естествените им неприятели. В ареала на естественото си разпространение растенията се нападат от естествени неприятели, което ограничава тяхната плътност. Насекомите се считат за основен регулиращ фактор на популациите на растенията. Концепцията за взаимоотношенията между растенията и специализираните към тях насекоми и други организми представлява екологичния фундамент, върху който се изгражда класическият биологичен контрол. Практиката на биологичния контрол се базира на екологичните принципи, че естествените неприятели могат да действат като лимитиращ фактор спрямо плевелните популации и че някои от тези естествени неприятели имат ограничен спектър от гостоприемници.

Използването на биоагенти за контрол на плевелите датира отпреди 100 години (Gassmann, 1996). Една от първите програми за биологичен контрол цели регулирането на популациите на бодливия храст *Lantana camara* в Хаваите и стартира през 1902 г. с интродуцирането на 23 вида насекоми (Baars and Nesser, 1999). Биологичен контрол на плевелите чрез използването на специализирани видове насекоми и в по-малка степен на фитопатогени се практикува традиционно в страни като Австралия, САЩ, Нова Зеландия, Южна Африка, Канада (Julien & White, 1997). McFadyen (2000) посочва, че 41 плевелни вида успешно са контролирани в различни страни чрез насекоми и патогени. Сред тях са *Senecio jacobaeae* – в Австралия, Канада, Нова Зеландия, *Sesbania punicea* – в Южна Африка, *Lythrum salicaria* – в САЩ, *Clidemia hirta* – във Фиджи и Хаваи, *Alternanthera philoxeroides* – в Австралия, Китай, Нова Зеландия, *Pistia stratiotes* – в Австралия, Ботсуана, Гана, Южна Африка, Зимбабве, *Salvinia molesta* – във Фиджи, Гана, Индия, Кения, Австралия, Шри Ланка, Замбия, Зимбабве и др.

Един от инвазивните видове, който представлява значителен интерес от гледна точка на класическия биологичен контрол, е кривецът, *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae). Разработването на програми за биологичен контрол на плевела датира от 70-те години на XX век, а през периода 2000-2007 г. е проведено и научно изследване върху естествените неприятели на *Ch. juncea* в България*. В резултат на проучването е установено богато видово разнообразие, представено

от 51 вида естествени неприятели по кривеца. *Schinia cognata* Fr. (Lepidoptera: Noctuidae) впоследствие е одобрена като потенциален биоагент с цел интродуциране в САЩ.

ПРОИЗХОД И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА **CH. JUNCEA**

Видът произхожда от Балканския полуостров и е разпространен почти в целия свят - САЩ (Калифорния, Айдахо, Мериленд, Монтана, Орегон, Вашингтон, Вирджиния), Австралия, Европа (Германия, Швейцария, Франция, Испания, Италия, Гърция, Унгария, Румъния, Македония, България), Азия, Мала Азия (Ливан), Югоизточните републики от бившия СССР, Южна Америка (Аржентина), Нова Зеландия. Най-големи щети на селското и на горското стопанство плевелът нанася в САЩ и в Австралия, поради което там е най-добре проучен.

Scirman и Robocker (1967) първи съобщават за появата на *Ch. juncea* в САЩ през 70-те години на XIX век. *Ch. juncea* е интродуцирана в Австралия към 1910 г. от Европа с лозов материал (Old, 1991) и се превръща в сериозен проблем за производството на зърнени култури. Отчетено е редуциране на добивите с около 80% в резултат на конкуренцията за вода и хранителни вещества, както и на затрудняване на прибирането на реколтата (Cullen and Groves, 1977). По данни на McVean (1966) след интродуцирането на *Ch. juncea* в Австралия през следващите 42 години видът се разпространява приблизително с 24-32 километра на година и покрива площ от около 130 милиона хектара.

В България Стоянов, Стефанов и Китанов (1967) описват вида като плевел и бурен край пътища и огради, из посеви и окопни култури в цялата страна.

ИКОНОМИЧЕСКО ЗНАЧЕНИЕ НА **CH. JUNCEA**

Най-голямо значение *Ch. juncea* има на земите, нарушени в резултат на култивация, прокарване на пътища, активна паша. В Австралия причинява най-големи проблеми на обработваемите площи, а в Северна Америка се установява главно в нарушени пасища и около пътните артерии. Panetta и Dodd (1987) определят вида като "плевела с най-голямо икономическо значение във всички райони на Австралия, където се отглежда пшеница" и посочват като причина за намаляването на добивите и наличието на икономически загуби конкуренцията за вода, азот и други хранителни вещества.

По данни на Tindale (1956), цитиран от Old (1990), деструктивното въздействие на кривеца е толкова силно, че големи площи, на които са били отглеждани зърнено-житни култури, впоследствие са били преобразувани в пасища. В САЩ *Ch. juncea* създава проблеми главно на поливните площи

* По научноизследователски проект съвместно с Европейската лаборатория за биологичен контрол (EBCL Montpellier, France), финансиран от USDA Forest Department.

(Columbia basin), както и на пясъчливите почви в основните райони за производство на пшеница (Old, 1981). Наличието на плевела в пасищните биоценози оказва косвено негативно влияние върху животновъдството, тъй като той измества естествените и полезни фуражни видове, които се използват за паша на животните. Семената на кривеца лесно се пренасят от необработваемите към обработваемите площи. Когато растението се установи в близост до култивирани площи, например край пътища, то се разпространява много бързо чрез издънки от главния корен, латерални корени или от коренови фрагменти. В обработваемите площи почвените обработки са основен фактор за по-нататъшното разпространение на плевела. По данни на Тонев (2000) в България *Ch. juncea* заплевелява околни, зимни и отчасти пролетни култури със слята повърхност, стари люцерни, зеленчукови градини, трайни насаждения и пасища (фиг. 1).



Фиг. 1. *Ch. juncea* в агроценоза от круши в района на с. Динк

Fig. 1. *Ch. juncea* in pear orchard in the region of Dink

Ch. juncea е вид, който трудно се поддава на контрол. Най-изгодният в икономическо отношение метод за контрол на агресивни видове извън ареала на естественото им разпространение е превенцията (Sheley, Hudak, Grubb, 1999). Популации с малка численост биха могли да бъдат контролирани чрез механичен и/или химичен метод, но за големите популации са необходими дългосрочни програми и интегриран подход, който съчетава различни управленски техники, целящи намаляване на честотата на срещане и плътността на *Ch. juncea* под праговете на икономическа вредност (Schultz, 1990). Изключително важни са мониторингът, установяването на нови популации и разработването и прилагането на интегрирани програми за тяхното контролиране, тъй като нито един метод сам по себе си не е достатъчно ефективен.

ПРОГРАМИ ЗА БИОЛОГИЧЕН КОНТРОЛ НА *CH. JUNCEA*

Същност на биологичния контрол

Водещо място сред алтернативните методи за контрол заема класическият биологичен контрол, който се основава на съществуващите взаимоотношения между плевелите и насекомите фитофаги и фитопатогенните микроорганизми, асоциирани с тях, и представлява изучаване и използване на паразити, хищници и патогени за регулиране плътността на популациите на гостоприемника. Той се използва в целия свят и се приема като икономически ефективен, ефикасен и безопасен за околната среда метод за регулиране на редица плевели (Harley and Forno, 1992), главно внесени от други страни или райони, които се разпространяват бързо. Основната причина за това е, че в момента на внасянето им най-често са чисти от естествените си неприятели и унищожаването им би могло да се постигне именно чрез интродуциране на тези естествени неприятели. Самите биоагенти задължително трябва да отговарят на определени условия: да бъдат високоефективни срещу даден широко разпространен плевел; развитието им да съвпада с развитието на плевела; да се приспособяват бързо и лесно към новите екологични условия; да са тясно специализирани (монофаги или олигофаги); да са безвредни и да не застрашават селскостопанските култури и други полезни растителни видове.

Програми за биологичен контрол на *Ch. juncea* в Австралия и САЩ

Липсата на естествени неприятели се счита за основна причина за инвазията на *Ch. juncea* в Австралия и в САЩ, където видът се превръща в един от най-агресивните и най-опасни плевели (Markin & Quimby, 1997).

Различни автори описват повече от 25 вида насекоми, които използват *Ch. juncea* като хранителен източник. Те включват представители на разредите Lepidoptera (главно листогризеци гъсеници), Coleoptera (видове, миниращи стъблата), Diptera (нанасящи повреди по цветните пъпки, цветовете и семената), Hemiptera (предимно въшки, атакуващи различни органи на растението).

През 60-те години на XX век в Австралия е разработена и успешно е приложена първата ефективна програма за биоконтрол на *Ch. juncea*. Програмата е фокусирана върху проучването на естествените неприятели на *Ch. juncea* в районите на Иран и северното Средиземноморско крайбрежие. В резултат в Австралия от Италия (1971 г.) и от Турция (1980 г.) са интродуцирани три биоагента - галообразуваща муха (*Cystiphora schmidti* Rubsaaen (Diptera, Cecidomyiidae), ериофиден акар (*Aceria=Eryophies chondrillae* Canestrini)

и ръжда (*Puccinia chondrillina* Bubak and Sud). Те успешно контролират плевела под прага на икономическата вредност в житните посеви почти в целия ареал на разпространение. При заразяване с биоагентите се наблюдава потискане на растежа и развитието на стъблото, на цъфтежа и на семеобразуването (Cullen and Groves, 1977), както и минимизиране на резервите от хранителни вещества, в резултат на което растението губи способността си за възстановяване след повреди при почвени обработки.

За първи път *C. schmidti* е интродуцирана в Калифорния през 1975 (Supkoff, Joley, Marois, 1988). Среща се по всички биотипове и атакува розетните листа и цветноносните стъбла, като често нападнатите популации придобиват забележим лилавочервеникав оттенък (Martin, 1996). По-късно, през 1976 г., видът е интродуциран в Айдахо и Вашингтон, а след това – и в Орегон, където бързо се адаптира към всички биотипове на *Ch. juncea* и се разпространява успешно през следващите 15 години.

Повредите, причинявани от *C. schmidti*, се изразяват в увреждане или в унищожаване на листните и стъблените тъкани, десикация, хлороза и загиване на младите издънки (Lee, 1986). Заразените с *C. schmidti* растения формират по-малък брой разклонения и около 60% по-малко цветни пъпки в сравнение с незаразените, а семената им се характеризират с намалена жизнеспособност (Littlefield, 1980). Наличието на голям брой гали по листата води до намаляване на фотосинтетичната способност на растението. Наблюдава се загиване на есенните и пролетните розетки. Тестове по отношение на хранителната специализация, проведени от Caresche and Wapshere (1975), на общо 76 растителни вида, включително с близкородствени видове от сем. Cichoriaceae, показват, че *C. schmidti* е специализирана към род *Chondrilla*.

Агентите за биологичен контрол са строго специфични за всеки биотип *Ch. juncea*. Chaboudez (1994) изследва интродуцираната в Австралия ръжда *P. chondrillina* и установява, че патогенът с произход от Южна Италия осъществява ефективен контрол само върху биотипа с тесни листа, което, от своя страна, води до увеличаване на популациите на другите два биотипа – със средно широки и с широки листа.

A. chondrillae атакува всички биотипове на *Ch. juncea*, но повредите варират в зависимост от биотипа, времето на нападение и възрастта на растението. При нападение на цветните пъпки на *Ch. juncea* от акарите се наблюдава инхибиране на образуването на вегетативни издънки, намаляване на регенерацията на розетки от кореновите пъпки (Spollen, 1995), редуциране на биомасата на растенията и на тяхната жизненост и се

ограничава или напълно се предотвратява продукцията на семена (Caresche and Wapshere, 1974; Piper, 1985).

Sobhian и Andres (1978) изучават взаимоотношенията между *C. schmidti* и *A. chondrillae* и северноамериканските биотипове на *Ch. juncea*. Резултатите показват, че *C. schmidti*, интродуцирана от Гърция през Австралия, заразява всички биотипове, докато *A. chondrillae*, също интродуциран от Гърция през Австралия, заразява растенията, но не формира гали. Акарът, интродуциран от Италия, се размножава и образува различен брой гали по растенията от щатите Мериленд, Вашингтон и Калифорния. Supkoff (1988) дава оценка на ефекта, който трите вида, интродуцирани в Калифорния, оказват върху популационната плътност на плевела. В трите популации, където са проведени изследванията, плътността на *Ch. juncea* намалява между 56,3% и 87,2%. Въпреки интродуцирането на тези биоагенти в Северозападна Америка, там те не осъществяват ефективен контрол и *Ch. juncea* продължава да разширява ареала си в обработваемите и в горските площи.

Проучвания върху други насекоми, асоциирани с *Ch. juncea*, и оценка на потенциала им като биоагенти

Като част от програмата за биологичен контрол на *Ch. juncea* в Австралия са проучени и два вида от разред Hemiptera – *Uroleucon (Dactynotus) chondrillae* Nevsk. (Aphididae, Dactynotinae) и *Chondrilloblidium blattnyi* Pintera (Aphididae, Myzinae) (Caresche, 1974). *U. chondrillae* се изхранва главно по младите издънки и популационните пикове са през пролетта и есента. Видът нанася значителни щети на растението при полски условия, но се характеризира със сравнително широк кръг от гостоприемници при лабораторни условия. *C. blattnyi* притежава потенциал за унищожаване на розетните листа на *Ch. juncea* и е специализиран към *Chondrilla sp.*, но в природата не се среща в достатъчно висока плътност. Поради това и двата вида са оценени като недостатъчно подходящи за интродуциране като биологични агенти в Австралия.

Рудакова (1932) и Hasan (1978) проучват биологията, екологията и ролята в образуването на латекс при род *Chondrilla* на *Neomargarodes chondrillae* Arch. (Hemiptera: Margarodidae). Видът нанася съществени повреди по кореновата система на *Ch. juncea* и значително намалява жизнеспособността на растенията. Тестовите по отношение на хранителната специализация обаче показват, че видът атакува и дивата салата – *Lactuca orientalis*, и цикорията, поради което се счита за неподходящ като агент за биологична борба.

Като потенциални биоагенти Hasan (1978) изследва и *Oporopsamma wertheimsteini* Rbl. (Lepidoptera, Tortricidae), както и *Sphenoptera clarescens* Kerr. (Coleoptera, Vuprestidae). Ларвите на *O. wertheimsteini* първоначално се хранят с младите розетни листа на *Ch. juncea*. Впоследствие се придвижват към центъра на розетката и достигат кореновата шийка. В резултат от храненето растенията са с по-тънки стъбла и могат да загинат. Тестовите по отношение на хранителната специфичност на *O. wertheimsteini* обаче показват, че ларвите от първа възраст ползват като гостоприемник само *Ch. juncea*, но тези от следващите възрасти имат по-широк кръг от гостоприемници в рамките на сем. Asteraceae. Подобни резултати са получени и за *Sph. clarescens*. Ларвите са активни през целия вегетационен период на *Ch. juncea* в района на Техеран (Иран), като се хранят по кореновата система и причиняват прогресивно намаляване на природните популации на плевела. При провеждането на тестове за хранителна специализация в лабораторни условия обаче е установено, че видът напада и други представители на сем. Compositae, поради което е оценен като неподходящ за интродуциране като биологичен агент в Австралия и проучванията са прекратени.

Нови възможности за биологичен контрол на *Ch. juncea*

Програмата за биологичен контрол на кривеца в Австралия постига успешен контрол на плевела в почти целия му ареал на разпространение на континента (Cullen and Groves, 1978). Същите биоагенти, интродуцирани в САЩ, допринасят за задоволителен контрол на *Ch. juncea* в Калифорния и в някои области на щата Вашингтон, но не успяват да се аклиматизират и не са ефективни в щатите с по-хладен климат като Монтана, Айдахо, Вашингтон, Орегон (Markin and Quimby, 1997). Това налага стартирането през 1995 г. на програма за обследване на Европа и по-конкретно на Балканските страни за идентифициране на по-ефективни агенти за биологичен контрол на *Ch. juncea*. След успешни проучвания върху хранителната специализация на *Bradyrrhoa gilveolella* Tr. (Lepidoptera, Pyralidae) видът е интродуциран като биоагент в САЩ (Markin, 2000). Повреди нанасят ларвите, които живеят в пашкули под почвената повърхност и се хранят по кореновата система на *Ch. juncea*, като водят до загиване на растенията с по-тънки корени. Ларвите обаче се нападат от гъбата *Beauveria bassiana*, както и от *Copidosoma sp.*, *Bracon sp.* и *Syzeuctus sp.*, които причиняват до 80% смъртност на ларвите и какавидите. Проучванията по отношение на хранителната специализация, които включват общо 62 вида, сочат, че *B. gilveolella* в лабораторни условия заразява

единствено родовете *Chondrilla* и *Taraxacum*, но при полски условия не напада р. *Taraxacum*. В същото време интродуцирането на вида е отчетено като неуспешно в Австралия и в Аржентина. Littlefield et al (2008) допускат, че решаващ фактор за успешното интродуциране на вида в Северна Америка са хабитатите и преди всичко типът и структурата на почвата.

Изследвания през 2004-2005 г. на Volkovitch et al. (2008) в Южна Русия и в Казахстан идентифицират като потенциален биоагент *Sphenoptera foveola* Gebler (Coleoptera: Vuprestidae). Ларвите и възрастните използват като хранителен гостоприемник изключително видове от род *Chondrilla*. Възрастните се хранят по зелените стъбла, а ларвите – по корените, като формират латексов пашкул, и при висока плътност могат да причинят значителни повреди по нападнатите растения. За определянето на потенциала на вида като биоагент са необходими допълнителни тестове за хранителна специализация.

В резултат на мащабно проучване, проведено през 2000-2007 г. в България, Карова и Лечева (2005) съобщават общо 51 вида от 5 разреда – Coleoptera, Lepidoptera, Heteroptera, Homoptera, Diptera, които са в трофични връзки с растението гостоприемник и нанасят повреди по кореновата система, по вегетативните и генеративните му органи (фиг. 2). Най-богато е видовото разнообразие на насекомите, които повреждат вегетативните органи на кривеца. Те нагрязват и изгрязват листата и стъблата – листогризещи гъсеници и бръмбари, или смучат сок – въшки, растителноядни дървеници и цикади. На второ място по видово разнообразие се нареждат насекомите, които вредят по генеративните органи, представени главно от бръмбари, гъсеници, дървеници. Установени са два вида, които се хранят по кореновата система –



Фиг. 2. Популация на *Ch. juncea* в района на Ихтиман
Fig. 2. *Ch. juncea* population in the region of Ihtiman

Mordellistena micans Germ. (Coleoptera: Mordellidae) и *Bradyrrhoa gilveolella* Tri. (Lepidoptera: Pyralidae). По-голямата част от асоциираните с кривеца насекоми се характеризират с широк спектър от гостоприемници, поради което не са подходящи за биологичен контрол. От комплекса насекоми фитофаги интерес представляват монофагите *C. schmidtii*, *Br. gilveolella* и *Sch. cognata*. Първите два вида се срещат ограничено или в ниска плътност. За тях съществуват предходни проучвания в други страни. Значителен интерес представлява съобщеният и проучен за първи път като неприятел по *Ch. juncea* в България вид нощенка – *Schinia cognata* Fr. (Lepidoptera: Noctuidae) (фиг. 3, фиг. 4). *Sch. cognata* е най-често срещаният вид в популациите на *Ch. juncea*, който нанася и най-големи повреди на растението гостоприемник. Нощенката развива две поколения годишно за условията на България (Лечева и Карова, 2005). Началото на летежа на първото поколение е през месец юни и съвпада с фенофаза “бутонизация” на кривеца. Масовият летеж е през юли, а на второто поколение се наблюдава през август, като двете поколения се застъпват. Пеперудите снасят яйцата поединично по върхните части на стъблата, по цветните пъпки и цветовете на *Ch. juncea*. Излюпването на ларвите започва в началото на месец юли. Те се хранят с репродуктивните органи на кривеца, като наблюденията показват, че за пълното си развитие една ларва консумира 61-62 цветни бутона, цветове или семена. След излюпването си гъсениците от първа и втора възраст се хранят вътре в цветните бутони. След втора възраст гъсениците излизат от цветните бутони и се придвижват до други, като ги изгризват изцяло или се вгризват външно близо до основата. По-късно се хранят и със семената (Lecheva, Karova, 2008). Nowacki



Фиг. 3. *Schinia cognata* - гъсеница
Fig. 3. *Schinia cognata* - larvae

(1998), Beck (1999) съобщават като хранителни растения в други страни *Ch. juncea* и *Prenanthes purpurea* L., но там не са били извършвани проучвания върху потенциала на нощенката като биоагент.



Фиг. 4. Повреди от гъсеница на *Schinia cognata* по генеративните органи на *Chondrilla juncea* в полски условия

Fig. 4. Damages by *Schinia cognata* larvae on generative parts of *Chondrilla juncea* in field conditions

Вредната дейност по генеративните органи и консумативната способност са едни от най-важните показатели, които определят *Sch. cognata* като потенциален агент за биологичен контрол. Важно изискване за биоагентите е тяхната тясна специализация. Тестването за специализация към гостоприемника, което е важен етап от програмите за биологичен контрол, може да обхваща различни аспекти от биологията на потенциалните агенти за биологичен контрол в зависимост от особеностите им – приемане на гостоприемника за яйцеснасяне, хранене на ларвите, развитие на ларвите, продължителност на живота на възрастните, хранене на възрастните, плодовитост (Heard, 2002). Резултатите от полските наблюдения и от лабораторните “choice” и “no-choice” тестове потвърдиха тясната хранителна специализация на нощенката, гъсениците на която се изхранват и развиват нормално само върху предпочитания хранителен гостоприемник, а именно *Ch. juncea* (Lecheva, Karova, Markin, 2008). В резултат на проучването нощенката е определена като “потенциален агент за биологичен контрол” на *Ch. juncea* в САЩ и е включена в Списъка на биоагентите.

ЛИТЕРАТУРА

Карова, А., И. Лечева, 2005. Местообитания на *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae) и видов състав на насекомите фитофаги – естествени неприятели на вида в България. – Растениевъдни науки, 42, 456-460.



- Лечева, И., А. Карова, 2005. *Schinia cognata* Fr. (Lepidoptera: Noctuidae) - разпространение и вредна дейност в популациите на *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae) в България. – Растениевъдни науки, 42, 562-566.
- Рудакова, К., 1932. Хондрилловъ червец, его цикл развития и роль в образовании напльивов. – В: Второй сборник по каучуконосам. Труды научно-исследовательских институтов промышленности, № 502, Москва, 56-61.
- Стоянов, Стефанов и Китанов, 1967. Флора на България. Тонев, Т., 2000. Ръководство за интегрирана борба с плевелите и култура на земеделие. Библиотека "Земеделско образование", кн. 2, ВСИ, Пловдив, с. 275.
- Baars, J. R. & Nesar, S., 1999. Past and present initiatives on the biological control of *Lantana camara* (Verbenaceae) in South Africa. – African Entomology Memoir, 1, 21–33.
- Beck, H., 1999. Die Larven der Europäischen Noctuidae. Revision der Systematik der Noctuidae (Lepidoptera: Noctuidea). Band 2. Zeichnungen. Herboliana 5. Eitschberger, Markleuthen, 447 p.
- Caresche, L. A. and A. J. Wapshere, 1974. Biology and host specificity of the *Chondrilla* gall mite *Aceria chondrillae* (G. Can.) (Acarina, Eriophyidae). – Bull. Ent. Res. 64: 183-192.
- Caresche, L. A.; Hasan, S.; Wapshere, A. J., 1974. Biology and host specificity of two aphids *Dactynotus chondrillae* (Nevsk.) and *Chondrillobium blatnyi* (Pintera) (Homoptera) living on *Chondrilla juncea*. – Bull. Ent. Res. 64: 277-288.
- Carâsche, L.A. & A.J. Wapshere, 1975. The *Chondrilla* gall midge, *Cystiphora schmidti* Rubsaamen (Diptera: Cecidomyiidae) II Biology and host specificity. – Bull. Ent. Res. 65: 55-64.
- Chaboudez, P., 1994. Patterns of clonal variation in skeleton weed (*Chondrilla juncea* L.), an apomictic species. – Australian Journal of Botany. 42: 283-295.
- Cullen, J. M., and R. H. Groves, 1977. The population biology of *Chondrilla juncea* L. in south-eastern Australia. – J. Ecol. 54: 345-65.
- Cullen, J. M., 1978. Evaluating the success of the programme for the biological control of *Chondrilla juncea* L. – In: Freeman, T. E., (ed.). Proceedings, IV International Symposium on Biological Control of Weeds, 1976; Gainesville, FL; 117-121.
- Harley, KLS; Forno, IW, 1992: Biological control of weeds: a handbook for practitioners and students. Inkata Press, Melbourne & Sydney, 74 p.
- Gassmann, A., 1996. Classical biological control of weeds with insects: A case for emphasizing agent demography. – In: Proceedings of the IX International Symposium on Biological Control of Weeds, 19-26 January 1996, Stellenbosch, South Africa. University of Cape Town. V.C. Moran and J.H. Hoffmann [eds.], 171-175.
- Groves, R. H., 1984. Ecological control of skeleton weed in southeastern Australia - past, present and future research. – In: Proceedings of the seventh Australian weeds conference, 1984, Volume. I : 125-128.
- Hasan, S., Wapshere, A. J., 1977. Biology and host specificity of the *Chondrilla* crown moth *Oporopsamma wertheimsteini* (Rebel) (Lepidoptera: Tortricidae). – Bull. Ent. Res. 67: 619-625.
- Hasan, S., 1978. Biology of a buprestid beetle, *Sphenoptera clarescens* (Col.: Buprestidae), from skeleton weed, *Chondrilla juncea*. – Entomophaga, 23 (1): 19-23.
- Hasan, S., 1978. Biology of the root coccid, *Neomargarodes chondrillae* (Hem.: Margarodidae), living on *Chondrilla juncea* and related plants. – Entomophaga, 23 (1): 25-30.
- Julien, M. & White, G. (eds), 1997. Biological Control of Weeds: Theory and Practical Applications. Canberra, Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Monograph No. 49, 192 p.
- Lecheva, I., A. Karova, 2008. Additional investigation of *Schinia cognata* fr. (Lepidoptera: Noctuidae) as a potential bioagent for control of *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae). – Acta biologica iugoslavica - serija G: Acta herbologica 2008, vol. 17, iss. 2, 191-194.
- Lecheva, I., A. Karova, G. Markin, 2008. The insect fauna of *Chondrilla juncea* L. (Asteraceae) in Bulgaria and preliminary studies of *Schinia cognata* L. (Lepidoptera: Noctuidae) as a potential biological control agent. – In: Proceedings of the XII International Symposium on Biological Control of Weeds, La Grande Motte, France, 22-27 April 2007, Edited by M.H. Julien et al., 301-305.
- Lee, G. A., 1986. Integrated control of rush skeletonweed (*Chondrilla juncea*) in the western US. – Weed Science 34: 2-6.
- Littlefield, J. L., 1980. Bionomics of *Cystiphora schmidti* (Rubsaamen) (Diptera: Cecidomyiidae), an introduced biological control agent of rush skeletonweed, *Chondrilla juncea* L., in Idaho. M.S. thesis, Univ. of Idaho, Moscow, 76 p.
- Littlefield, J. L., G. P. Markin, J. Kashefi and H. D. Prody, 2008. Habitat analysis of the rush skeleton weed root moth, *Bradyrrhoa gilveolleta* (Lepidoptera: Pyralidae). – In: Proceedings of the XII International Symposium on Biological Control of weeds (eds. Julien M.H., Sforza R., Bon M. C., Evans H. C., Hatcher P. E., Hinz H. L. and Rector B.G.), p. 60.
- Markin, G., P. Quimby, Jr., 1997. Report of work on biological control of rush skeletonweed (*Chondrilla juncea*). Bozeman, Montana, p. 37.

- Markin, G., 2000. Report on work on biological control of rush skeletonweed (*Chondrilla juncea*). Bozeman, Montana, p. 28.
- Martin, M. E., 1996. Rush skeletonweed (*Chondrilla juncea*) and Parasitic Associates: A Synopsis of Selected Information. Website: http://infoweb.magi.com/~enaber/skel_eco.html. p. 5.
- McVean, D. N., 1966. Ecology of *Chondrilla juncea* L. in southeastern Australia. – Aust. J. Ecol. 53: 345-365.
- Nowacki, J., 1998. The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae), of Central Europe. Slamka Publisher, Bratislava, 51 p.
- Old, R. R., 1981. Rush skeletonweed (*Chondrilla juncea* L.): its biology, ecology and agronomic history. M. Sc. thesis, Washington State University, Pullman.
- Old, Richard, 1990. Rush skeletonweed (*Chondrilla juncea* L.) in Washington: Identification, biology, ecology and distribution. – In: Roche, Ben F.; Roche, Cindy Talbott, eds. Range weeds revisited: Proceedings of a symposium: A 1989 Pacific Northwest range management short course; 1989 January 24-26; Spokane, WA. Pullman, WA: Washington State University, Department of Natural Resource Sciences, Cooperative Extension: 71-76.
- Panetta, F. D. and J. Dodd, 1987. The biology of Australian weeds. 16. *Chondrilla juncea* L. – Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 53: 83-95.
- Piper, G. L., 1985. Biological control of weeds in Washington: status report. – In: Delfosse, E.S., ed. Proceedings VI International Symposium on Biological Control of Weeds; 1984 August 19-25; Vancouver, Canada; Agric. Can.; 817-826.
- R. E. Cruttwell McFadyen, 2000. Successes in Biological Control of Weeds. – In: Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds 3 -14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA. Neal R. Spencer [ed.]. 3-14.
- Sheley, Roger L.; Hudak, Joseph M.; Grubb, Robert T., 1999. Rush skeletonweed. – In: Sheley, Roger L.; Petroff, Janet K., eds. Biology and management of noxious rangeland weeds. Corvallis, OR: Oregon State University Press: 308-314.
- Schirman, R. and W. C. Roboche, 1967. Rush skeletonweed - threat to dryland agriculture. Weeds 15: 310-312.
- Schultz, Tim W., 1990. Adams County draws the line on rush skeletonweed. – In: Roche, Ben F.; Roche, Cindy Talbott, eds. Range weeds revisited: Proceedings of a symposium: A 1989 Pacific Northwest range management short course; 1989 January 24-26; Spokane, WA. Pullman, WA: Washington State University, Department of Natural Resource Sciences, Cooperative Extension: 83-84.
- Sobhian, R.; Andres, L. A., 1978. The response of the skeletonweed gall midge, *Cystiphora schmidti* (Diptera: Cecidomyiidae), and gall mite, *Aceria chondrillae* (Eriophyidae) to North American strains of rush skeletonweed (*Chondrilla juncea*). Environmental Entomology 7 (4): 506-508.
- Spollen, K. M. and G. L. Piper, 1995. Effectiveness of the Gall Mite, *Eriophyes chondrillae*, as a Biological Control Agent of Rush Skeletonweed (*Chondrilla juncea*) seedlings. – In: Proceedings of the Eighth International Symposium on Biological Control of Weeds 2-7 February 1992. DSIR/CSIRO, Melbourne, 375-379.
- Supkoff, D. M., D. B. Joley and J. J. Marois, 1988. Effect of Introduced Biological Control Organisms on the Density of *Chondrilla juncea* in California. – J. of Applied Ecol. 25: 1089-1095.
- Volkovitsh, M. G., Dolgovskaya M. Yu., Reznik S. Ya., Markin, G. P., Cristofaro M., Tronci C., 2008. Sphenoptera folveola (Buprestidae) as a potential agent for biological control of skeletonweed, *Chondrilla juncea*. CAB International Wallingford, UK). – In: Proceedings of the XII International Symposium on Biological Control of weeds (eds. Julien M. H., Sforza R., Bon M. C., Evans H. C., Hatcher P. E, Hinz H. L. and Rector B. G.), 227-231. CAB International Wallingford, UK).

Статията е приета на 26.06.2009 г.
Рецензент – доц. д-р Тоньо Тонев
E-mail: tonytonev@abv.bg