UDC 632+633.412

SPECIES COMPOSITION OF HARMFUL ENTOMOFAUNA OF TABLE BEET IN POLISY OF UKRAINE

Kirichuk I.V., Tkalenko G.M., Ignat V.V.
Institute of Plant Protection of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine
Vasilkyvska str., 33, Kyiv, Ukraine, 03022
E-mail: microbiometod@ukr.net
https://doi.org/10.32717/0131-0062-2020-68-96-106

The aim. To establish the species composition of harmful entomofauna of table beets in the Polissya region of Ukraine depending on the varietal characteristics of the culture and to identify the dominant species among them. **Methods.** Field, laboratory, mathematical and statistical, computational. **Results.** Based on long-term monitoring in the Polissya area of Ukraine, for the first time the species composition of harmful entomofauna of table beet depending on the maturity of the cultivar was established, 9 dominant species were identified and their number was determined. It was investigated that in crops of table beets the most favorable conditions were for the development of such phytophages as beet bean aphid, the share of which in the species composition was 18,2 %, beet flea beetle – 7,8 %, beet fly – 3,4 %, noctuidae (turnip moth – 5,8 %, marbled clover – 10,8%), click beetles (dark brown click beetle - 4,6, lined click beetle – 4,3 %, maybug – 4,6 %, carrion beetles dark – 0,3 % and millipede – 22,5 %. **Conclusions.** It was determined that in Polissya of Ukraine the taxonomic structure of the harmful entomocomplex was dominated by phytophages from the series Coleoptera (dark brown click beetle - *Agriotes obscurus* L., lined click beetle - *Agriotes lineatus* L., maybug - *Melolontha melolontane* March, beet flea beetle - *Chaetocnema concinna* March) - 34,3 %, Homoptera (beet bean aphid - *Aphis fabae* Scop.) - 17,1 %, Lepidoptera (turnip moth - *Scotia segetum* Schiff, marbled clover - *Heliothis viriplaca* Hfn.) - 16,3 % and Diptera (beet fly - *Pegomyia betae* Curt.) - 6,3%. Among them are both polyphagous and specialized species. Of the Diplopoda class, millipede caused significant damage (Julida series - 22,5 %). It was investigated that early-ripening varieties of table beet were more populated by soil pests (larvae of click beetles in the number of 4 specimens/m^2, maybug - 1,9 specimens/m^2, turnip moth - 2,4 specimens/m^2); late ripening - pests of aboveground organs (beet flea beetle - 3,3 specimens/m^2, beet fly - 1,3 specimens/plant, caterpillars marbled clover - 3,7 specimens/m^2, beet bean aphid - 20,5 %).

Key words: beet, monitoring, density, species composition, pests, varieties

ВИДОВИЙ СКЛАД ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ БУРЯКА СТОЛОВОГО В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Киричук І.В., Ткаленко Г.М., Ігнат В.В.
Інститут захисту рослин НААН
вул. Васильківська, 33, Київ, Україна, 03022
E-mail: microbiometod@ukr.net

Мета. Встановити видовий склад шкідливої ентомофауни буряка столового в зоні Полісся України в залежності від сортових особливостей культури та виділити серед них домінуючі види. **Методи.** Польові, лабораторні, математично-статистичні, розрахункові. **Результати.** На основі багаторічного моніторингу в зоні Полісся України вперше встановлено видовий склад шкідливої ентомофауни буряка столового в залежності від стиглості сорту культури, виділено 9 домінуючих видів та визначена їх чисельність. Досліджено, що в посівах буряка столового найсприятливіші умови були для розвитку таких фітофагів, як бурякова листкова попелиця, частка якої у видовому складі становила 18,2 %, звичайна бурякова блішка – 7,8 %, бурякова мінуюча муха – 3,4 %, совки (озима – 5,8 %, люцернова – 10,8 %), ковалики (темний – 4,6 %, смугастий – 4,3 %), західний травневий хрущ – 4,6 %, мертвоїд темний – 0,3 % та ківсяки – 22,5 %. **Висновки.** Визначено, що в Поліссі України у таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу домінували фітофаги із рядів Coleoptera (ковалик темний –

Agriotes obscurus L., ковалик смугастий – *Agriotes lineatus* L., західний травневий хрущ – *Melolontha melolontha* L., звичайна бурякова блішка – *Chaetocnema concinna* March) – 34,3 %, Homoptera (бурякова листкова попелиця – *Aphis fabae* Scop.) – 17,1 %, Lepidoptera (совка озима – *Scotia segetum* Schiff, совка люцернова – *Heliothis viriplaca* Hfn.) – 16,3 % та Diptera (бурякова мінуюча муха – *Pegomyia betae* Curt.) – 6,3 %. Серед них є як багатоїдні, так і спеціалізовані види. Із класу Diplopoda значної шкоди завдавали ківсяки (ряд Julida – 22,5 %). Досліджено, що ранньостиглі сорти буряка столового більшою мірою заселяли ґрунтові шкідники (личинки коваликів за чисельності 4 екз./м^2, західного травневого хруща – 1,9 екз./м^2 , совки озимої – 2,4 екз./м^2); пізнього терміну дозрівання – шкідники надземних органів (звичайна бурякова блішка – 3,3 екз./м^2, бурякова мінуюча муха – 1,3 екз./рослину, гусениці совки люцернової – 3,7 екз./м^2, бурякова листкова попелиця –20,5 %).

Ключові слова: буряк столовий, моніторинг, щільність, видовий склад, шкідники, сорти

Вступ. У зв'язку із глобальною зміною клімату, стану агроценозів, протягом останніх десятиліть відбувається тенденція щодо збільшення заселення фітофагами посівів овочевих культур, зокрема, буряка столового. Варто зазначити, що шкідники, які раніше не були виявлені на певній території потрапляють з інших країн, континентів, акліматизуються у нових умовах, пристосовуються до кормової бази. Розширюється спектр сортів і видів рослин, які заселяються фітофагами, збільшується їх шкідливість та резистентність до пестицидів.

Буряк столовий – досить поширена в наших широтах культура. Сучасні дослідження підтверджують грандіозну цінність цього коренеплоду. Це незамінний продукт в кулінарії, джерело енергії і натуральний барвник. Урожайність буряка столового, його якість в значній мірі лімітується негативною дією десятків видів шкідників, які пошкоджують культуру на всіх фазах розвитку. Основним завданням для підвищення продуктивності буряка столового – є зниження чисельності фітофагів до економічно невідчутного рівня, попереджуючи їх шкідливість. Першочергова роль в цьому належить моніторингу шкідливої ентомофауни з метою виявлення та ідентифікації шкодочинних об'єктів з подальшим застосуванням ефективних екологічно безпечних заходів захисту (*Bobos*, 2011; *Myirvoda*, 2011; *Mazorenko & Mazniev*, 2011; *Deryugin*, 2013).

Аналіз сучасних досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Одними з найбільш небезпечних ґрунтових комах, що значно шкодять буряку столовому на початку їх вегетації є **ковалики**, а саме їх личинки – дротяники (родина Elateridae, ряд твердокрилі або жуків – Coleoptera), які пошкоджують підземні частини рослин. За даними В.Г. Доліна в Україні нараховується 171 вид родини коваликів, з яких у Поліссі поширені 60, Лісостепу – 82, степовій зоні – 51, Карпатах і Закарпатті – 129, а у гірському Криму – 50 видів. На орних землях зустрічається близько 40 видів, із яких 23 є шкідниками сільськогосподарських культур (*Dolin*, 1987).

Найбільш поширеними видами коваликів в зоні Полісся України є смугастий (*Agriotes lineatus* L.), блискучий (*Selatosomus aeneus* L.) та темний (*Agriotes obscurus* L.). **Ковалик смугастий** – звичайний вид у Поліссі, Лісостепу і Карпатах, а також у Криму та прибережних смугах степових річок. **Ковалик темний** поширений повсюдно, але найбільш чисельний у горах Карпат, в Західному Поліссі та Північному Лісостепу. **Ковалик блискучий** – в Поліссі та Лісостепу. Пошкоджує різноманітні сільськогосподарські культури, особливо кукурудзу, картоплю, овочеві (*Bugero*, 1988; *Glez*, 1990; *Fedorenko & Markarova*,1999; *Drovenik*, 1989).

У **коваликів** (**смугастого**, **темного** і **блискучого**) зимують жуки і личинки в ґрунті. Таку назву вони отримали за подовжене тверде тіло жовтого або коричневого забарвлення, що нагадує шматочки дроту. Розвиток личинок триває 3-5 років. Починаючи з другого року життя личинки можуть завдавати значної шкоди культурним рослинам: пошкоджують сходи, підземну частину стебла молодих рослин, вгризаються у вузол кущення, відгризають корінці та виїдають насіння, що проростає (*Belkot*, 1998; *Kyrychuk*, 2015; *Semerenko*, 2010; *Drovenik*, 1989).

Згідно з дослідженнями вчених, характер і ступінь пошкодження рослин залежить від видового і вікового складу дротяників і особливо проявляється в посушливі роки, що іноді може призвести до необхідності пересіву. Найбільш інтенсивне пошкодження сільськогосподарських культур дротяниками відбувається у роки, коли в популяції переважають личинки старших віків, які інтенсивно живляться перед заляльковуванням (*Belkot*, 1998; *Semerenko*, 2010; *Drovenik*, 1989; *Fedorenko & Markarova*,1999).

Досить поширеним серед дротяників є хижацтво, коли вони нападають на личинок інших комах, у тому числі коваликів інших видів. Так, згідно з даними А.І. Черепанова, п'ять дротяників роду Lacon за добу можуть знищити вісім *Agriotes obscurus* L (*CHerepanov*, 1965).

Значним буває пошкодження буряків личинками пластинчастовусих (Scarabaeidae) широко відомих під загальною назвою личинок хрущів. Крім того, є види у яких шкодять не тільки личинки, але й жуки (кукурудзяний наїзник і малі хрущики). Є також кілька видів у яких пошкоджують буряки тільки жуки (кравчик і жовтокрилий хрущик).

Досить поширений у всіх зонах вирощування буряків Центральної Європи **західний травневий хрущ** *(Melolontha melolontha* L.). В Україні найбільше шкодить в зоні Полісся, Західному Лісостепу, особливо на полях поблизу широколистяних деревних насаджень. Личинки фітофага перегризають дрібні корінці і головні корені буряка столового, а в коренеплоді вигризають ямки різної форми. Такі пошкодження призводять до в'янення та загибелі добре розвинених коренеплодів і висадків насінників.

Ще з кінця XIX століття як шкідники сходів буряків цукрових з твердокрилих відомі **бурякові блішки**, які належать до родини листоїди (Chrysomelidae). Із 350 видів блішок нашої фауни на цукрових буряках зареєстровані: **звичайна** (*Chaetocnema concinna* Marsh.), **південна** (*Chaetocnema breiuscula* Fld.), **західна** (*Chaetocnema tibialis* Ill.) бурякові блішки (*Brunner*, 1947; *Paliy*, 1962).

На початку XX століття їх вивчали Ю.Н. Бруннер, В.Ф. Палій. Ареали різних видів блішок суттєво відрізняються (*Bramson*, 1884; *Brunner*, 1947). У Поліссі України зустрічається звичайна бурякова блішка. В Україні поширена в усіх зонах бурякосіяння, але більше шкодить у Житомирській, Київській, Чернігівській, Сумській і північній частині Вінницької, Черкаської, Полтавської та Харківської областей (*Sabluk et al.*, 2014; *Fedorenko et al.* 2006).

Шкідник розповсюджений в полеарктичних межах, крім тундри і тайги Східного Сибіру, рідко зустрічається у Передкавказзі, але присутня на Кавказі. Завдає значної шкоди також і в західній Європі, Китаї, Японії, Кореї (*Paliy*, 1950; *Paliy*, 1962; *Alexander S. Konstantinov* et al., 2011).

Жуки, що перезимували, шкодять з моменту появи сходів до фази 2-3 пар справжніх листків. Найбільшої шкоди бурякам жуки завдають у сонячну й суху погоду та при недружній появі сходів. Вони вигризають зверху на листі виразки, залишаючи недоторканим нижній епідерміс (*Antonenko*, 1983; *Kyrychuk*, 2015; *Lunin & Slobodyanyuk*, 1980; *Hoebeke*, 1980; *Alexander S. Konstantinov* et al, 2011; *Fedorenko et al.*, 2006; *Ruban* et al., 2010).

За даними Луніна М.М., в цілому, на відміну від інших фітофагів, якщо бурякові блішки завдавали меншої шкоди на бурякових плантаціях, то все ж в окремі роки їх шкодочинність була настільки суттєвою, що призводила до значних втрат врожаю (*Lunin & Slobodyanyuk*, 1980; *Lunin & Slobodyanyuk*, 1984).

З родини сильфіди (Silphidae) сходи й вегетуючі рослини буряків пошкоджують мертвоїди. В Україні зустрічається близько 30 видів. Згідно літературних даних, найчастіше розмножується у великій кількості й шкодить посівам буряків **матовий мертвоїд** (*Aclypaea opaca* L.) – поліфаг. У небезпечній чисельності частіше відмічається в північних і західних регіонах України (*Fedorenko* et al., 2006; *Ruban* et al., 2010). Супутні види: **мертвоїд голий** – *Aclypaea undata* Miill., **мертвоїд темний** – *Silpha obscura* L., **мертвоїд чорний** – *Phosphuga atrata* L. В Україні трапляються повсюдно. Розвитку мертвоїдів сприяє підвищена вологість, тому найчастіше вони розмножуються у вологих місцях (в низинах, біля водоймищ тощо) (*Dudarova & Abdurahmanov*, 2009; *Pushkin*, 2014; *Ruban* et al., 2010).

Серед ряду Рівнокрилих (Homoptera) одним із найшкідливіших сисних фітофагів буряка столового, який поширений в усіх зонах бурякосіяння є **листкова бурякова (бобова) попелиця** (*Ahpis fabae* Scop.), представник родини Aphididae, поліфаг. Шкідник належить до групи попелиць, які мігрують з деревних (первинних) рослин-господарів на трав'янисту рослинність (*Bobinskaya* et al., 1965; *Zilbermints*, 1984; *Kyrychuk.*, 2015; *SHaposhnikov*, 1985; *Tosh* et. al, 2001; *Vereshchagina & Vereshchagin*, 2013). Перші стадії розвитку попелиці проходять на таких чагарникових рослинах як європейська бруслина (*Euonymus europaeus* L.), бруслина бородавчаста (*Evonymus verrucosa* L.), калина (*Viburnum opulus* L.), та жасмин садовий (чубушник) (*Philadelphus mierophylus* Gray) з яких вона перелітає на культурні рослини (*Bojko*, 1952; *Vasyliev*, 1969; *SHaposhnikov*, 1955).

В останні роки бурякова попелиця щорічно заселяє буряки цукрові по всій території України. Найпоширеніша вона у зонах Лісостепу і Поліссі, особливо у Вінницькій, Івано-Франківській, Київській, Хмельницькій, Сумській, Рівненській та

Черкаській областях, де заселяє 100 % площ культури (*Dovgan & Kozak*, 2010).

Згідно з літературними даними цей шкідник поширений на всіх континентах світу, крім Антарктиди та Австралії. На території колишнього СРСР листкова бурякова попелиця була виявлена на території північно-західних районів Росії, в Казахстані, Прибалтиці, Молдові та Білорусії (*Sandrock* et al., 2011; *Sefrova*, 2015).

Попелиця заселяє листки з нижнього боку, висмоктуючи з них сік. Пошкоджені листки деформуються, скручуються в поздовжньому напрямку, потім в'януть і засихають. Значної шкоди попелиця завдає насінникам буряків, у яких крім листків пошкоджує пагони, що призводить до їх викривлення.

Водночас бурякова листкова попелиця є одним з найпоширеніших переносників збудників дуже небезпечних вірусних захворювань буряків – жовтяниці (*Beet yellow virus*) та мозаїки (*Beet mosaic virus*). Ураження мозаїкою листків на незаселених попелицею рослинах сягає 18 %, а на заселених – 41,5 % (*Kornienko* et al., 1995; *Dolya M.M., Bondareva* et al., 2008; *SCHegolev V.N.* et al., 1937; *Williams Ia. S* et al.,1988).

Серед ряду двокрилих (Diptera) в буряковому агроценозі шкодять два види бурякових мух: **бурякова мінуюча муха** (*Pegomyia betae* Curt.) та **квітковиця блекотна** (*Pegomyia hiosciami* Panz.), які належать до родини сновиги (Anthomyidae).

Перші описи бурякової мухи викладені в роботах Панцера у 1809 році, який дав наукову назву *Pegomyia hiosciami* Panz. Значно пізніше, в 1847 році Куртіс описав її під іншою назвою *Pegomyia betae* Curt. На початку XX сторіччя Штейн перший ввів синонім для бурякової мухи, допускаючи при цьому існування двох різних форм, що відрізняються одна від одної за своїм зовнішнім забарвленням (*Minoranskiy*, 1966).

В 1957 році Д. Агіляр і Місоньє, на підставі ретельного дослідження морфологічних особливостей будови яйця, личинки, лялечки й імагінальної стадії бурякової мухи, прийшли до висновку про наявність двох абсолютно різних форм, що належать до різних видів (*Pegomyia betae* Curt. та *Pegomyia hiosciami* Panz.) (*Nikitina, 1965*; *Saiko*, 1964). Відрізняються між собою ці форми фітофагу формою геніталіїв і забарвленням гомілок лапок самців (у *P. betae* гомілки і лапки сірі, у *P. hiosciami* – жовті); самиці між собою відрізнити майже неможливо (*Minoranskiy, 1966*; *Chilfott*, 1959).

Область поширення мух охоплює територію Західної, Середньої та Східної Європи, Азії та Північної Америки, в Україні поширені повсюди, але за даними дослідників підвищена шкідливість відмічається в західному Лісостепу (*Gerdorf*, 2009; *Skuhravy*, 1962; *Fedorenko* et al., 2006).

Різне пошкодження сортів буряків залежить від кількості яєць на рослинах окремих груп і сортів, а також біохімічних особливостей рослин. За сильного заселення посівів мухою і високої кількості личинок (3-4 екз/м^2) відчутно зменшується асиміляційна поверхня листків, що неминуче призводить до відставання рослин у рості, зменшення приросту маси коренеплодів і їх цукристості (*TSvetaeva*, 1963).

Найбільша серед ряду лускокрилих (Lepidoptera) родина совки (Noctuidae). На сьогодні в Україні відомо 673 види, з них близько 150 видів є небезпечними шкідниками сільськогосподарських культур та лісових насаджень.

За способом життя гусениць, особливостями їх живлення та пошкодження рослин, родину совки поділяють на дві основні морфобіологічні групи: підгризаючі, або ґрунтоживучі та листогризучі або наземні.

Найшкідливішими фітофагами в агроценозі буряку з підгризаючих **совок** є: **озима** (*Scotia segetum* Schiff.), **оклична** (*Agrotis exclamationis* L.), **дика** (*Euxoa agricola* B.), **короткоцвіта** (*Agrotis corticea* Schiff.), **іпсилон** (*Agrotis ipsilon* Hufn.).

До основних листогризучих совок, що пошкоджують посіви буряків належать такі види: **капустяна** (*Mamestra brassicae* L.), **люцернова** (*Heliothis viriplaca Hufn*.), **гамма** (*Autographa gamma* L.), **с-чорне** (*Xestia c-nigrum* L.) (*Merjeevskaya*, 1967; *Fedorenko* et al., 2003).

Ареал совок надзвичайно великий, від Полярного кола, до Сибіру, Казахстану та Середньої Азії (*Trybel* et al., 2004; *Hülbert & Süss*, 1983; *Sefrova*, 2014).

В Україні поширені на всій території країни. Крім сільськогосподарських культур зустрічаються на луках, пасовищах, орних землях, узліссях, балках, лісосмугах, парках, садах (*CHayka* et al., 2013; *Chaika* et al., 2003; *Fedorenko et al.*, 2006).

Дорослі гусениці більшості видів **підгризаючих совок** (озима совка та ін.) морфологічно відрізняються від **листогризучих** (люцернова совка та ін.). Так, на голові передлялечкових стадій групи ґрунтоживучих прилобні шви впадають у тім'ячковий виріз, тобто тім'яний шов

майже відсутній (*Klyuchko*, 1988; *Pospelov*, 1968; *Pospelov*, 1969; *Trybel* et al., 2004).

Гусениці люцернової совки перших двох віків скелетують листки, потім об'їдають їх з країв або продірявлюють, живляться багатьма культурними й дикорослими рослинами (*Klyuchko*, 1988; *Merjeevskaya*, 1967; *Puhaev*, 2012; *Angelova*, 2004; *Fedorenko* et al., 2006).

На відміну від листогризучих совок, які хаотично пошкоджують листки буряків, гусениці підгризаючих совок мешкають у верхньому шарі ґрунту. Вони завдають істотної шкоди рослинам, часто зовсім відокремлюючи листкову розетку від корінця. Поряд з цим гусениці перегризають черешки окремих листків та стебла, або ж виїдають ямки у верхній частині більш розвинених коренеплодів (*Pospelov*, 1968; *Pospelov*, 1969; *Trybel* et al., 2004; *Fedorenko* et al., 2003). Також ці фітофаги знищують висіяне насіння та сходи. При цьому можна спостерігати як вони частково затягують молоду рослину в ґрунт, або з'їдають її повністю, залишаючи лише так званий "пеньок" (*Pospelov*, 1968; *Pospelov*, 1969).

Суттєво пошкоджують буряк столовий та інші овочеві культури відкритого і закритого ґрунту ківсяки – двопарноногі багатоніжки, які поширені у північній півкулі, в тому числі і в Україні.

За даними Саблука В.Т., ківсяки (*Blanjulus guttulatus* Germ.) розповсюджені у районах з вологим кліматом, особливо на полях з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Зустрічається кілька видів червоподібних (*Blanjulus guttulatus*, *Boreoiulus tenuis*), і приплюснутих (*Brachydesmus superus*, *Polydesmus angustus*) ківсяків. Живляться вони підземними сходами сходів буряків. Інколи велика кількість їх концентрується у верхньому шарі ґрунту. Наприклад, у 2002 р. на полях цукрових буряків у ряді господарств Жашківського району Черкаської області виявили 50-60 екз. на 1 м^2. Пошкодження сходів загалом поверхневого характеру, але окремі укуси глибші. За пошкодження сходів ківсяками розвиток паростків затримується, а сильно пошкоджені засихають і гинуть (*Sabluk*, 2002).

Мета дослідження - встановити видовий склад шкідливої ентомофауни буряка столового в зоні Полісся України в залежності від сортових особливостей культури та виділити серед них домінуючі види.

Матеріали й методи досліджень. Вивчення ентомофауни на посівах буряка столового здійснювали у 2013-2015 рр. в Поліссі України (Волинська обл., Ковельський р-н, ФГ «Колос») на сортах буряка столового різних груп стиглості: ранньостиглі (Червона куля, Астар F1), середньостиглі (Детройт, Бордо, Делікатесний), пізньостиглі (Атаман, Кардинал).

Висів проводили широкорядним способом (з міжряддям 45 см), одностроковим насінням з нормою висіву 10 кг/га. Глибина загортання насіння становила 4 см.

Видовий склад ентомофауни та визначення чисельності домінуючих видів шкідників встановлювали такими методами (*Fedorenko* et al., 2006; *Sabluk* et al., 2013).

- методом ґрунтових розкопок: на кожній ділянці копали 8 ям розміщених у шаховому порядку розміром 50 × 50 см, глибиною до 80 см. Ґрунт з кожної ями перебирали пошарово руками або просіювали на ситах і підраховували виявлених в ньому шкідників;
- візуальним оглядом 10 рослин у 10 місцях варіанту;
- обкопуванням посівів канавами з колодязями;
- пристроєм Петлюка на майданчиках 25х25 см;
- використанням отруєних принад (1 принада на 100 м^2);
- косінням ентомологічним сачком (по 10 замахів у 10 місцях);
- за допомогою коритець із шумуючою мелясою (1коритце на 0,5 га).

Динаміку заселення посівів шкідниками та обліки їх чисельності у період від появи сходів до фази 2-х пар листків проводили один раз на 5 днів. Від фази 2-х пар листків до технічної стиглості, відповідно через 10 та 5 днів (*Fedorenko* et al., 2006).

Видовий склад фітофагів визначали у лабораторії мікробіологічного методу захисту рослин Інституту захисту рослин НААН України.

Результати дослідження. В результаті моніторингу шкідливого ентомокомплексу на посівах буряка столового в Поліссі України впродовж 2013-2015 рр. виявлено представників типу членистоногих, а саме класів комах (Insecta) – 14 видів фітофагів та багатоніжок (Diplopoda). Найбільша кількість видів належить до ряду Coleoptera – 34,3 %, друге місце за заселеністю посідає ряд Homoptera – 17,1 %, а за чисельністю видів ряд Lepidoptera – 16,3 %, представники рядів Diptera і Hemiptera становили 6,3 та 1,6 % відповідно (рис. 1).

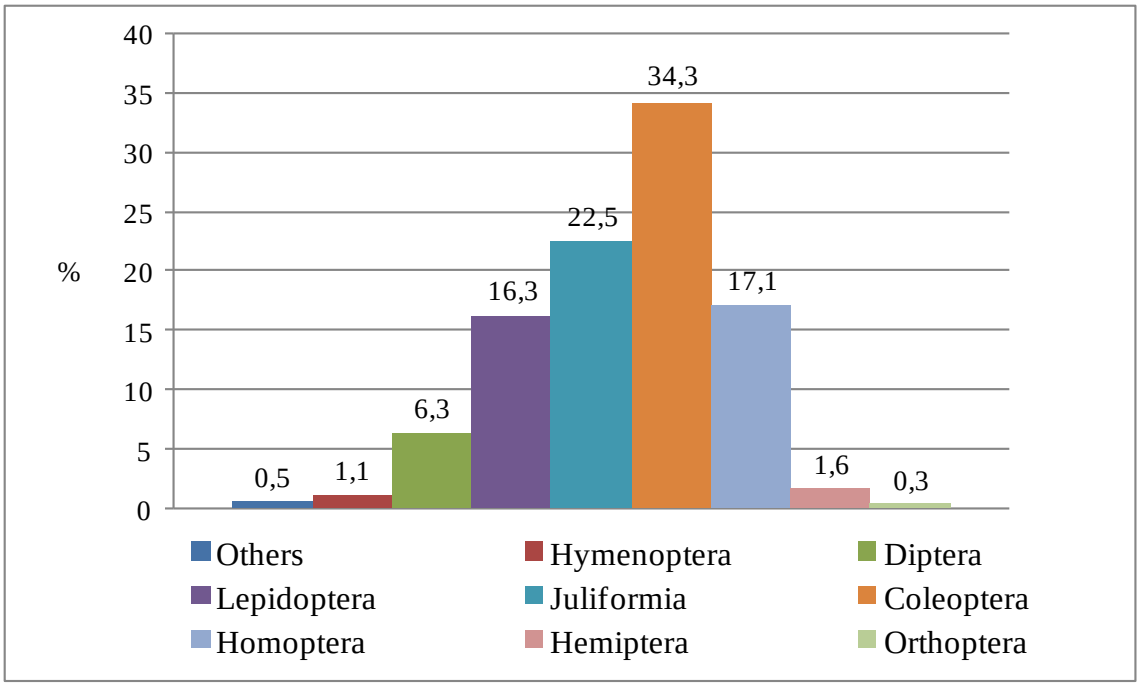

Рисунок 1 – Таксономічна структура шкідливого ентомокомплексу буряка столового (СФГ «Колос», Волинська обл., 2013-2015 рр.)

Встановлено, що посіви буряка столового найбільше заселяли 9 видів фітофагів. Найнебезпечнішими й найпоширенішими із ряду Coleoptera були представники з родин: листоїди (Chrysomelidae) – звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March), частка якої серед загального видового складу становила 7,8%, коваликові (Elateridae) – ковалик темний (*Agriotes obscurus* L.) – 4,6 % і ковалик смугастий (*Agriotes lineatus* L.) – 4,3% (середня частка яких серед представників родини Elateridae склала 53 % і 41% відповідно), пластинчастовусі (Scarabaeidae) – західний травневий хрущ (*Melolontha melolontha* L.) – 4,6 % та мертвоїди, або силфіди (Silphidae) – мертвоїд темний (*Silpha obscura* L.) – 0,3 % (рис. 2).

З ряду Lepidoptera буряк столовий найбільше пошкоджували представники родини Noctuidae, частка яких у видовому різноманітті лускокрилих склала 96%, з яких підгризаючі совки становили 54%, листогризучі – 41%. Серед підгризаючих совок найбільш чисельною була совка озима (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff), частка якої становила 88%, з листогризучих – совка люцернова (*Heliothis viriplaca* Hfn.) – 72% (частка яких серед загального видового складу склала 5,8 і 10,8 % відповідно).

З ряду Homoptera, родини попелиці (Afididae) домінувала бурякова листкова попелиця (*Aphis fabae* Scop.) – 18,2 %, а з ряду Diptera, родина сновиги або квіткові мухи (Anthomyiidae) – бурякова мінуюча муха (*Pegomyia betae* Curt.) – 3,4 %.

Значної шкоди посівам буряка столового впродовж всіх років досліджень завдавали ківсяки (клас Diplopoda, ряд Julida) – 22,5 %.

Як свідчать результати проведених досліджень частка коваликів у видовому складі на ранньостиглих сортах становить 12,4 %, а середньостиглих 10,1%. Найвищу щільність дротяників відмічали у 2013 році у фази 2-3 пари листків – 8-10 листків: ковалика смугастого – 2,3 екз./м^2, ковалика темного – 3 екз./м^2 в умовах за попередника пшениці озимої (табл. 1).

Частка звичайної бурякової блішки була вищою на пізньостиглих сортах і становила 11,2 %. На середньостиглих сортах вона складала 7,8 %, а найменшою була на ранньостиглих – 6,5 %. Чисельність блішки у 2013-2014 роках в найшкідливіші фази (сім'ядолей та 1-ї пари листків) знаходилася в межах 1,3-1,6 екз./м^2, а у 2015 році сягала 3,6 екз./м^2, що перевищувало рівень ЕПШ (1-2 екз./м^2).

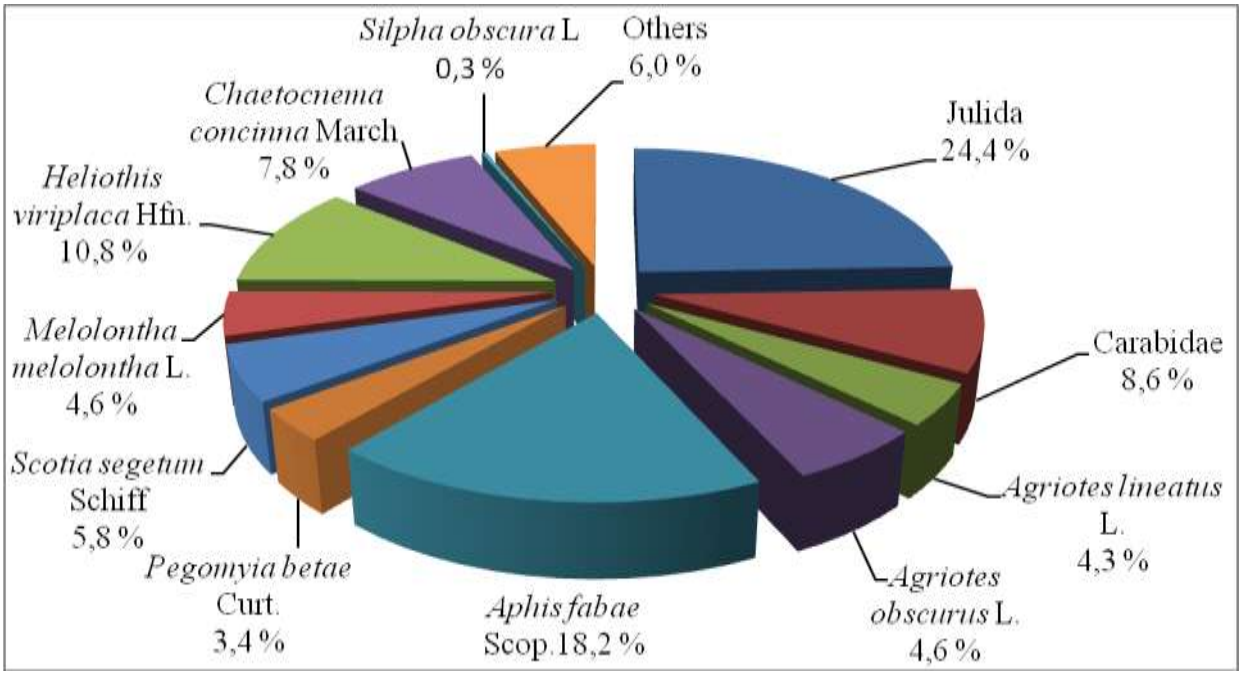

Рисунок 2 – Видовий склад шкідників буряка столового (СФГ «Колос», Волинська обл., 2013-2015 рр.)

Частка мертвоїда темного, що характеризується найменшою чисельністю серед основних фітофагів, була вищою на сортах тривалішого терміну дозрівання (пізньостиглих) – 0,7 %. Щільність 1-го покоління шкідника найвищою була у фази 8-10 листків – змикання листків в рядках – 0,1-0,14 екз./м^2. Пік чисельності личинок 2-го покоління припав на фазу змикання листя в міжряддях. Так, у 2014 році відмічали 0,15-0,16 екз./м^2, що не перевищувало ЕПШ (2-3 екз./м^2).

Личинки західного травневого хруща в більшій мірі заселяли ранньостиглі сорти – 5,9 % та середньостиглі – 4,6 %. Шкодили личинки починаючи від фази 2-3 пари листків. Досліджено, що найчисельнішою популяція шкідника була в умовах 2014 року і склала 1,5-2,1 екз./м^2.

Бурякова листкова попелиця більшою мірою заселяла пізньостиглі сорти, де її частка від загального видового складу сягала 25,1 %, в той час, як на ранньостиглих не перевищувала 17,0 %. У фазу змикання листків у міжряддях заселеність попелицею посівів буряка столового протягом 2013-2014 років була на рівні 10,7-12,0 % рослин. Найбільш численні колонії попелиць відмічали у 2015 році – 32,0 % заселених рослин, що майже в 2 рази перевищує минулорічні показники

Заселеність буряковою мінуючою мухою серед шкідників була вищою на пізньостиглих сортах, і склала 4,4 % видового складу, тоді як на середньостиглих – 3,4% ранньостиглих – 3,1 %. Максимальну щільність личинок 1-ї генерації фітофагу відмічали у фазу 2-3 пар листків: 0,7 екз./рослину у 2013 році, 0,5 – 2014 р., 1,1 екз./рослину – 2015 р. Найбільше пошкодження посівів буряка столового личинками 2-ї генерації відмічали у фазу змикання листків в міжряддях. Чисельність шкідника у 2015 році в цей період сягала 1,5 екз./рослину, але не перевищила ЕПШ (2-5 екз./рослину при заселенні 20 % рослин).

Згідно з дослідженнями гусениці люцернової та озимої совок найбільше пошкоджували посіви буряка столового у фази змикання листя в міжряддях і формування коренеплоду.

Частка совки озимої була більшою на ранньостиглих сортах і становила 7,6 %, на середньостиглих і пізньостиглих 5,8 і 5,6 % відповідно. Максимальна чисельність 1-го покоління гусениць совки озимої фіксували у 2015 році – 1екз./м^2. Щільність популяції 2 генерації гусениць у 2013 році за ГТК 2,8-0,4 досягала 1,9 екз./м^2, у 2014 році за ГТК 2,0-1,6 – 1,5 екз./м^2, а найбільшою була в умовах 2015 року (ГТК – 1,0-0,2) – 2,5 екз./м^2.

Таблиця 1 – Заселення основними шкідниками сортів буряка столового різних груп стиглості (СФГ «Колос», Волинська обл., 2013-2015 рр.)

Шкідник	Ряд, родина	Частка шкідника, %			Одиниця виміру	Максимальна чисельність
		Група стиглості буряка столового				
		Ранньо-стиглі	Середньо-стиглі	Пізньо-стиглі		
Ковалик смугастий	Coleoptera, Elateridae	5,3	4,3	4,4	екз./м^2	2,3
Ковалик темний	Coleoptera, Elateridae	7,1	4,6	5,0	екз./м^2	3
Звичайна бурякова блішка	Coleoptera, Chrysomelidae	6,5	7,8	11,2	екз./м^2	3,6
Західний травневий хрущ	Coleoptera, Scarabaeidae	5,9	4,6		екз./м^2	2,1
Мертвоїд темний	Coleoptera, Silphidae	0,1	0,3	0,7	екз./м^2	0,16
Бурякова листкова попелиця	Homoptera, Afididae	17,0	18,2	25,1	заселено рослин, %	32,0
Бурякова мінуюча муха	Diptera, Anthomyiidae	3,1	3,4	4,4	екз./ рослину	1,5
Совка озима	Lepidoptera, Noctuidae	7,6	5,8	5,6	екз./м^2	2,5
Совка люцернова	Lepidoptera, Noctuidae	8,7	10,8	12,5	екз./ м^2	3,9
Ківсяки	Julida	22,7	24,4	11,2	екз./м^2	9,2

Совка люцернова більшою мірою заселяла пізньостиглі сорти – 12,5%, на середньостиглих – чисельність шкідника становила 10,8 % від видового складу, ранньостиглих– 8,7 %. Гусениці совки люцернової шкодили за чисельності 3,2 екз./м^2 у 2013 році (ГТК 2,6) та 2,8 екз./м^2 у 2014 році за ГТК 0,7. За рівня зволоженості 1,3 2015 року чисельність гусениць склала 3,9 екз./м^2.

Ківсяки більшою мірою заселяли ранньостиглі сорти – 22,7 % і значно менше пізньостиглі – 11,2 %. Відчутної шкоди вони завдали протягом усіх років досліджень. Максимальна їх чисельність у 2015 році була на рівні 7,5-9,2 екз./м^2.

Висновки. Встановлено видовий склад шкідників буряка столового в зоні Полісся України в залежності від сортових особливостей культури. Домінували в таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу фітофаги із рядів Coleoptera (ковалик темний – *Agriotes obscurus* L., ковалик смугастий – *Agriotes lineatus* L., західний травневий хрущ – *Melolontha melolontha* L., звичайна бурякова блішка – *Chaetocnema concinna* March) – 34,3 %, Homoptera (бурякова листкова попелиця – *Aphis fabae* Scop.) – 17,1 %, Lepidoptera (совка озима – *Scotia segetum* Schiff, совка люцернова – *Heliothis viriplaca* Hfn.) – 16,3 % та Diptera (бурякова мінуюча муха – *Pegomyia betae* Curt.) – 6,3 %. Серед них є як багатоїдні, так і спеціалізовані види. З класу Diplopoda значної шкоди завдавали ківсяки (ряд Julida – 22,5 %).

Досліджено, що ранньостиглі сорти буряка столового в більшій мірі заселяли ґрунтові шкідники (личинки коваликів за чисельності 4 екз./м^2, західного травневого хруща – 1,9 екз./м^2, совки озимої – 2,4 екз./м^2); пізнього терміну дозрівання – шкідники надземних органів (звичайна бурякова блішка – 3,3 екз./м^2, бу-

рякова мінуюча муха – 1,3 екз./рослину, гусениці совки люцернової – 3,7 екз./м^2, бурякова листкова попелиця –20,5 %).

References

Antonenko O.A (1983). Rol intensivnyih sevooborotov [The role of intensive crop rotation]. Zaschita rasteniy, 8, 22-23 [in Russian].

Alexander S. Konstantinov, Andrés Baselga, Vasily V. Grebennikov, Jens Prena, Steven W. (2011). Revision of the Palearctic Chaetocnema species (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). Lingafelter Pensoft, Sofia-Moscow.

Angelova V. (2004). Study on harmful butterflies (Lepidoptera: Noctuidae) numbers on sugar beet calcareous carbonate. Acta entomol. Bulg,10 (3), 23-28.

Belkot V. (1998). Zalezhnist shchilnosti lychynok kovalykiv vid temperatury gruntu. [Dependence of density of larvae of click beetles on soil temperature]. Naukovi osnovy vyrobnytstva tsukrovykh buriakiv ta inshykh kultur buriakovoi sivozminy u suchasnykh ekonomichnykh umovakh, 2, 57–61 [in Ukrainian].

Bobinskaya S.G., Grigoreva T.S., Persin S.A. (1965). Znachenie agrotehnicheskih meropreyatiy v borbe s provolochnikami. Provolochniki i meryi borbyi s nimi. [The value of agrotechnical measures in the fight against larvae of click beetles]. Kolos, Lviv [in Russian].

Bobos I.M. (2011). Sortovoe raznoobrazie sveklyi stolovoy [Varietal variety of table beet]. Nastoyaschiy hozyain, 12, 18–24 [in Russian].

Bojko M.P. (1952). Tli – vrediteli drevesnyih i kustarnikovyih porod polezaschitnyih lesnyih polos i pitomnikov yuga Ukrainyi [Aphids - pest of tree and shrub species of field-protective forest belts and nurseries in the south of Ukraine]. Zaschita lesonasajdeniy ot vrediteley i bolezniy, 80-96 [in Russian].

Bramson K.L. (1884). Kroshka prodolgovataya. Vrednyie nasekomyie i meryi borbyi s nimi [Flea is oblong. Pest insects and control measures]. Rukovodstvo dlya selskih hozyaystv, narodnyih uchiteley i uchitelskih seminariy. 1 (1), 209-210 [in Russian].

Brunner YU.N. (1947). Sveklovichnyie bloshki i meryi borbyi s nimi [Beet flea beetle and control measures]. Kirgizgosizdat, Frunze [in Russian].

Bugero V.D. (1988). Provolochniki [Wireworms]. Stepnyie prostoryi, 6, 33 [in Russian].

Deryugin V.A. (2013). Kriticheskie periodyi razvitiya sveklovichnyih rasteniy na yuge Rossii. [Cretic periods of development of beetroot plants in the south of Russia]. Saharnaya svekla, 8, 10–15 [in Russian].

Dolin V. G. (1987). Semeystvo schelkunov – Elateridae. [Family of click beetles - Elateridae]. Vrediteli selskohozyaystvennyih kultur i lesnyih nasajdeniy, I, 364-383 [in Russian].

Dolya M.M., Bondareva L.M., Mamchur R.M., Dubina N. (2008). Monitorynh i kontrol perenosnykiv virusnykh khvorob [Monitoring and control of vectors of viral diseases]. Agroexpert, 11, 10-12 [in Ukrainian].

Dovgan S.V., Kozak G.P., (2010). Buryak tsukroviy. Prognoz rozvitku ta rozpovsyudjennya shkidnikiv, hvorob i bur'yaniv u posivah tsukrovih buryakiv pid chas vegetatsiї 2010 r [Sugar beet. Forecast of development and spread of pests, diseases and weeds in sugar beet crops during the 2010 growing season]. Golovderjzahist, Kiїv.

Dudarova H.YU., Abdurahmanov SH.G. (2009). Raspredelenie jestkokryilyih vrediteley po selskohozyaystvennyim kulturam, ih troficheskie svyazi s rastitelnostyu estestvennyih landshaftov [Distribution of coleopteran pests in agricultural crops, their trophic relationships with vegetation of natural landscapes]. YUg Rossii: ekologiya, razvitie, 2, 80–86 [in Russian].

Drovenik B. (1989). Prispevek k poznavanju pokolik (Coleoptera, Elateridae). Biol. Verstr. 37(2), 1-18 [in Slovenian].

CHayka V.N., Borzih A.I., Neverovskaya T.M., Konverskaya V.P. (2013). Mnogoyadnyie vrediteli v agrotsenozah Ukrainyi i prognoz ih razvitiya [Polyphagous pests in agrocenoses of Ukraine and the forecast of their development]. Zaschita i karantin rasteniy, 5, 45–49 [in Russian].

Chaika V.M., Baklanova O.V, Kravchenko V.P. (2003). Bahatoidni shkidnyky v Ukraini [Polyphagous pests in Ukraine]. Zakhyst roslyn, 10, 19–21 [in Ukrainian].

CHerepanov A.I. (1965). Provolochniki Zapadnoy Sibiri [Wireworms of Western Siberia]. Nauka, Moskva [in Russian].

Chilfott J.O. (1959). The Pogomyia hyosciami (Spinachleof miner) complex in Nocht America (Diptera Muscidae). Canad. Ent, 14 (3), 167-170.

Fedorenko V. P., Markarova K. A. (1999). Kovalyky na tsukrovykh buriakakh [Click beetles on sugar beets]. Tsukrovi buriaky, 2, 21 [in Ukrainian].

Fedorenko V.P., Trybel S.O., Drozda V.F. (2003). Sovky: ozyma, oklychna, karadryna [Owlet moths: turnip moth, the heart and dart, the beet armyworm]. Zakhyst roslyn, 9, 1-3 [in Ukrainian].

Fedorenko V.P., Trybel S.O., Ivashchenko O.O., Lapa O.M., Zemlianyi O.O.,Stryhun O.O. (2006). Tekhnolohiia vyroshchuvannia ta zakhystu tsukrovykh buriakiv [Technology of growing and protection of sugar beets]. Koloobih, Kyiv [in Ukrainian].

Gerdorf E. (2009). Neue Beobachtungen über die Rübenfliege (Pegomyia hyoscyami Pz.), ihre Parasiten und ihre Begleitfauna in Niedersachsen. Journal of Applied Entomology, 47 (1-4), 377-415[in German].

Glez V.M. (1990). Provolochniki [Wireworms]. Zaschita rasteniy, 3,56 [in Russian].

Hoebeke E.R. (1980). A chrysomelid beetle (*Chaetocnema concinna* (Marsham). Coop. Plant Pest Rep, 5 (20), 374.

Hülbert D, Süss A. (1983). Biologie und wirtschaftliche Bedeutung der Wintersaateule, Scotia (Agrotis) segetum Schiffermüller. Beitr Ent, 33 (2), 383-438 [in German].

Klyuchko Z.F. (1988). Semeystvo sovki, ili nochnitsyi (Noctuidae) [Family of owlet moths (Noctuidae)]. Vrediteli selskohozyaystvennyih kultur i lesnyih nasajdeniy, 2, 334-381 [in Russian].

Kornienko A.V., Gamuev V.V., Slobodyanyuk V.YA. (1995). Zaschita saharnoy sveklyi ot vrediteley, bolezney i sornyakov [Protecting sugar beets from pests, diseases and weeds]. Zaschita rasteniy, 2, 35–37 [in Russian].

Kyrychuk I.V. (2015). Osoblyvosti rozvytku buriakovoi lystkovoi popelytsi ta biokontrol yii chyselnosti na posivakh buriaka stolovoho [Feature of development of *Aphis fabae* and biocontrol of its number on table beet crops]. Silskohospodarska mikrobiolohiia, 22, 53-59 [in Ukrainian].

Kyrychuk I.V. (2015). Shkidnyky skhodiv buriaka stolovoho v Polissi Ukrainy [Pests young growth of table beet in Ukraine Polissya]. Zakhyst i karantyn roslyn, 61, 116-127 [in Ukrainian].

Lunin N.N., Slobodyanyuk V.YA (1980). Vredonosnost bloshek [The harmfulness of fleas]. Zaschita rasteniy, 5, 28 [in Russian].

Lunin N.N., Slobodyanyuk V.YA. (1984). Protiv sveklovichnyih bloshek sploshnyie obrabotki [Solid treatments against beet flea beetles]. Zaschita rasteniy, 4, 29–30 [in Russian].

Mazorenko D.I., Mazniev D.I. (2011). Stolovi buriaky: prohresyvni tekhnolohii ta normatyvy vytrat [Table beets: advanced technologies and cost standards]. Kharkiv [in Ukrainian].

Merjeevskaya O.I. (1967). Gusenitsyi sovok (Noctuidae), ih biologiya i morfologiya [Caterpillars of moths (Noctuidae), their biology and morphology]. Nauka i tehnika, Minsk [in Russian].

Minoranskiy V. (1966). Sveklovichnaya muha v Rostovskoy oblasti [Beet fly in the Rostov region]. Zaschita rasteniy, 5, 100 [in Russian].

Myirvoda A.K. (2011). Vyiraschivanie sveklyi stolovoy [Growing of table beet]. Nastoyaschiy hozyain, 6, 7–9 [in Russian].

Nikitina T.F. (1965). K voprosu o biologii i ekologii sveklovichnoy miniruyuschey muhe v Kostromskoy oblasti [On the issue of biology and ecology of the beet fly in the Kostroma regio]. Tr. Kostromskogo s/h instituta, 5 [in Russian].

Paliy V.F. (1962). Rasprostranenie, ekologiya i biologiya zemlyanyih bloshek faunyi SSSR [Distribution, ecology and biology of earthen flea beetles of the fauna of the USSR]. Izd. AN Kirgizskoy SSR, Frunze [in Russian].

Paliy V. F. (1950). Sveklovichnyie bloshki i sposobyi borbyi s nimi [Beet fleas and how to deal with them]. Knigoizdat, Voronej [in Russian].

Pospelov S.M. (1968). Podgryizayuschie sovki [gnawing scoops are underground]. Zaschita rasteniy, 10, 29-32 [in Russian].

Pospelov S.M. (1969). Sovki – vrediteli selskohozyaystvennyih kultur [Owlet moths - pests of agricultural crop]. Kolos, Lvov [in Russian].

Puhaev R.V. (2012). Ozimaya sovka – *Agrotis segetum* Den. Et Shiff. (Lepidoptera, Noctuidae) v usloviyah TSentralnogo Kavkaza [Turnip moth - *Agrotis segetum* Den. Et Shiff. (Lepidoptera, Noctuidae) in the Central Caucasus]. Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 49 (3), 81–86 [in Russian].

Pushkin S.V. (2014). Juki-mertvoedyi (Coleoptera, Silphidae, Dermestidae) – bioindikatoryi sostoyaniya okrujayuschey sredyi. [Carrion beetles (Coleoptera, Silphidae, Dermestidae) - bioindicators of the state of the environment]. Nauka i mir, 1(5), 64–67 [in Russian].

Ruban M.B.., Hadzalo Ya.M., Likar Ya.O., Honcharenko O.I., Bobos I.M. (2010). Praktykum iz silskohospodarskoi entomolohii [Workshop on agricultural entomology]. Aristei, Kyiv.

Sabluk V. (2002). Shkidnyky skhodiv tsukrovykh buriakiv [Pests young growth of sugar beets]. Svit, Kyiv [in Ukrainian].

Sabluk V.T., Hryshchenko O.M., Zapolska N.M. (2013). Metodyka doslidzhen z entomolohii i fitopatolohii u posivakh tsukrovykh buriakiv [Research methods in entomology and phytopathology in sugar beet crops]. FOP Korzun D.Iu, Kyiv [in Ukrainian].

Sabluk V.T., Hryshchenko O.M., Polovynchuk O.Iu. (2014). Fitosanitarnyi stan buriakovykh ahrotsenoziv ta osnovni zakhody shchodo yoho optymizatsii u 2014 rotsi [Phytosanitary condition of beet agrocenoses and main measures for its optimization in 2014]. Tsukrovi buriaky, 3, 15–17 [in Ukrainian].

Sandrock C., Razmjou J., Vorburge C. (2011). Climate effects on life cycle variation and population genetic architecture of the black bean Aphid,

Aphis fabe. Molecular ecology, 20 (19), 4165-4181.

Saiko V.Kh. (1964). Buriakova minuiucha mukha *Pegomyia hyoseiami* P. v Zakhidnykh raionakh URSR ta zakhody borotby z neiu [Beet fly Pegomyia hyoseiami P. in the Western regions of the USSR and measures to control it]. Zakhyst roslyn, 1.

SCHegolev V.N., Znamenskiy A.V., Bey-Bienko G.YA. (1937). Nasekomyie vredyaschie polevyim kulturam [Insects that damage field crops]. Selhozizdat, Moskva [in Russian].

Sefrova H. (2014). Dart Moths (Noctuidae) harmful to Sugar Beet. Listy Cukrovarnicke a Repars. 130 (4), 138-142.

Sefrova H. (2015). Harmful factors in sugar beet - animal pests: Bean aphid (black bean aphid, beet leaf aphid) – aphis fabae. Listy Cukrovarnicke a Repars, 131(1), 18-22.

SHaposhnikov G.H. (1985). K voprosu o perehode tley s odnih rasteniy na drugie [To the question of the transition of aphids from one plant to another]. Trudyi zoologicheskogo instituta AN SSSR, 21, 241-246 [in Russian].

Semerenko S.A. (2010). Biologicheskie osobennosti razvitiya lichinok jukov-schelkunov i poisk ekologicheski bezopasnyih sredstv borbyi s nimi na podsolnechnike [Biological features of the development of click beetle larvae and the search for ecologically safe means of combating them on sunflower. Oilseeds]. Maslichnyie kulturyi. Nauchno-tehnicheskiy byulleten Vserossiyskogo nauchno-issledovatelngo instituta maslichnyih kultur. 2010, 1, 47–55 [in Russian].

Skuhravy V. (1962). Generationszahl der Rübenfliege Pegomyia hyoscyami betae Curt. Anzeiger für Schädlingskunde, 35 (12), 177-180 [in German].

Tosh C.R., Walters K.F.A., Douglas A.E. (2001). On the mechanistic basis of plant affiliation in the black bean Aphid (*Aphis fabae*) species. Entomologia experimentalis et applicate, 99 (1), 121-125.

Trybel S.O., Fedorenko V.P., Lapa O.M. (2004). Sovky. Naiposhyrenishi v Ukraini vydy [Owlet moths. The most common species in Ukraine.]. Koloobih, Kyiv [in Ukrainian].

TSvetaeva I.A. (1963). Povrejdaemost sveklyi sveklovichnoy muhoy [Damage to beets by beet fly]. Zaschita rasteniy ot vrediteley i bolezney, 2, 6-7 [in Russian].

Vasyliev V.P. (1969). Shkidnyky i khvoroby silsko-hospodarskykh roslyn [Pests and diseases of agricultural plants]. Urozhai, Kyiv [in Ukrainian].

Vereshchagina A.B., Vereshchagin B.V. (2013). Classification of host plants of Aphids (Homoptera, Aphididae) as related to their selection and use by Aphids under the recent conditions of biogeocenosis. Entomological review, 93 (8), 974-986.

Williams Ia. S., Dewar A.M., Dixon A.F.G. (1988). The influence of size and duration of Aphid infestation on host plant quality, and its effect on sugar beet yellowing virus epidemiology. Entomologia experimentalis et applicate, 89 (1), 25-33.

Zilbermints I.V. (1984). Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu ustoychivosti vrediteley, bolezney selskohozyaystvennyih kultur i entomofagov k pestitsidam. [Guidelines for determining the resistance of pests, diseases of agricultural crops and entomophages to pesticides]. Kolos, Moskva [in Russian].