

**DYNAMICS OF THE DENSITY OF THE STATUS OF THE DEVELOPMENT  
OF THE INTERDIVAL NATURAL POPULATIONS OF COCCINELLID  
(COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) ON THE OCCURRENCE OF VEGETATION  
OF WHEAT IN WINTER IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE  
OF UKRAINE**

**G. V. Meluohina**

**Abstract.** *Goal. Study features seasonal fluctuations in long-term dynamics of beneficial insects entomophagous state of interspecific koktsinelid natural populations in crops of winter wheat under steppes of Ukraine. Methods. Comparative, analytical, field, statistical and mathematical. Results. The results of long-term observations of the dynamics of the density of beneficial insects entomophagous koktsinelid on winter wheat crops. Determined that the highest density of biological objects in crops of winter wheat in 2016 was in the range of 2.0 to 21.0 copies per 1 m<sup>2</sup> in the spring and summer growing season crops, and in autumn the highest density was in 2016 in within 1.0 - 10.0 specimens per m<sup>2</sup> strokes nets. Conclusions. Based on our own research suggested making timely monitoring of beneficial insects entomophagous to establish relationship with harmful insect hosts cereal aphids and needs chemical crop protection from herbivores winter wheat. Proposals to make timely inspection route accounting density of insects in two winter wheat growing season: spring, summer and autumn.*

**Keywords:** *interspecific natural populations, long-term dynamics, koktsinelidy, vesnyanno, summer, autumn, growing season, winter wheat*

УДК: 633.174 – 026.564:632.6(292.485)(477)

**ОБҐРУНТУВАННЯ СТІЙКОСТІ СОРГО ЗЕРНОВОГО  
ДО ШКІДНИКІВ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

**К. О. ІВАНОВА, аспірант\* кафедри ентомології ім. М.П. Дядечка  
Р. М. МАМЧУР, кандидат економічних наук, доцент кафедри  
фіскальної політики і страхування  
Національний університет  
біоресурсів і природокористування України  
E-mail: D\_in\_D@ukr.net**

**Анотація.** *Описано основні механізми стійкості сорго до комплексу шкідливих видів комах і визначена роль сучасної селекції в імунитеті культурних рослин до фітофагів в Лісостепу України. Проаналізовано механізми стійкості районованих та перспективних гібридів сорго до спеціалізованих видів шкідників на різних етапах органогенезу рослин. Визначені особливості трофічних зв'язків основних шкідників із аналізом трофічних зв'язків фітофагів у часі та просторі.*

---

\*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН М. М. Доля

*На даному етапі необхідно продовжити дослідження щодо оптимізації агротехнічних, організаційно-господарських заходів та селекційно-генетичного методу у підвищенні стійкості гібридів сорго до комплексу шкідливих видів комах в регіоні досліджень.*

**Ключові слова:** сорго, ентомокомплекс, шкідники, механізми стійкості, еколого-економічне обґрунтування захист рослин

**Актуальність.** У сучасних системах землеробства за вирощування сорго особливого значення набувають природоохоронні захисні заходи із оцінкою механізмів саморегуляції фітофагів, а також моделювання прогнозу розвитку і розмноження фітофагів у різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Ґрунтовні та багаторічні дослідження вирощування, захисту від хвороб і шкідників були описані В. Я. Щербаковим, М. А. Шепелем, Е. П. Кулаковим [1, 2, 5]. Системи захисту сучасних гібридів сорго були викладені О. М. Лапою. В своїх роботах, характер та втрати врожаю зернових культур від багатоїдних шкідників описали С. В. Довгань, С. І. Антонюк, О. І. Гончаренко, М. Б. Рубан та інші.

Відомо, що вплив шкідливих організмів на урожайність залежить не тільки від абіотичних факторів зони вирощування, але і від застосування технологій та стійкості гібридів культури до шкідників. Знання біології фітофагів, розуміння впливу стійкості сорго до пошкоджень та впливу погодних умов є важливим компонентом захисту сорго від шкідників в Лісостепу України.

**Мета дослідження** – встановити сучасні особливості стійкості сорго зернового до комплексу основних шкідників за ресурсощадних систем ведення землеробства.

**Матеріали та методи досліджень.** На дослідних полях проводили тимчасові і стаціонарні польові дослід з вивчення технологій вирощування та захисту у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Вегетаційні методи, для вивчення значення окремих факторів життя рослин, суть процесів, що відбуваються у системі “рослина-фітофаг”. **Результати досліджень та їх обговорення.** У сучасних умовах розвитку сільського господарства важливим резервом збільшення виробництва якісної продукції є зменшення втрат урожаю культурних рослин і, зокрема, сорго від комплексу шкідливих організмів.

Так, у 2013-2017рр. в рослинництві відбувалися значні зміни щодо захисту посівів сорго від шкідників, а особливо, що стосується нових ресурсощадних технологій вирощування цієї культури.

Доцільно відмітити, що частка агротехнічного методу контролю фітофагів зменшилась із 50% до 17%, біологічного – з 10 до 3%, а хімічного збільшилася з 35 до 60%, відповідно. Це свідчить про нагальну потребу теоретичного і практичного обґрунтування сучасних захисних заходів на посівах сорго в Лісостепу України.

Встановлено, що першочерговим є раціональне використання сіво-зміни і стійких гібридів сорго до комплексу фітофагів на основних етапах органогенезу рослин.

Так, селекція стійких генотипів рослин сорго – найбільш дешевий і екологічно чистий спосіб захисту від шкідників, а окупність селекції на імунітет зростає швидше, ніж її вартість. [7, 8].

Разом з тим в основі захисно-відновної системи рослин лежать найрізноманітніші чинники імунітету, які генетично обумовлені і засновані на фізіологічних, біохімічних і анатомо-морфологічних механізмах, а також на інтенсивній дії комплексу цих чинників на усіх етапах органогенезу сорго. [2, 5, 6, 7].

Першим етапом роботи селекціонерів з ентомологами є з'ясування системи взаємовідносин «рослина-живитель<=>фітофаг», що є основою вдосконалення як показників стійкості сорго, так і системи захисних заходів.

Відзначено, що в основі взаємин фітофагів з кормовими рослинами лежать якісні живильні зв'язки, контроль яких – своєрідність певної спеціалізації та адаптації фізіології організмів, що сприяють ефективному використанню корму. Живильна спеціалізація фітофагів обумовлена біохімією рослини-ріципієнта. [1]. Стійкість сорго до пошкоджень обумовлена також і факторами, що підвищують імунітет рослин. Зокрема таких, що мають значення бар'єрів, які обмежують різноманітність рослин та їх органів і тканин, що використовуються комахами і кліщами для живлення [1, 7, 8].

Доцільно зазначити, що загальноприйнятий поділ фітофагів на поліфагів, олігофагів і монофагів по суті не відображає існування в кожній групі переваг певного кола господарів, у т. ч. внутрішньовидових форм. Характерно, що саме для поліфагів велике значення мають чинники, що визначають внутрішньовидову (сортіву) стійкість. Так саранові, незважаючи на багатоядність, виявляють яскраво виражену вибірковість щодо певних сортів сорго [2, 4].

Найнебезпечнішою з погляду неможливості протистояння рослин є перша група ґрунтових поліфагів, що пошкоджують висіане насіння, паростки та молоді корінці, стебла сорго, які не мають механізмів стійкості (протистояння). Захист рослин на цьому етапі органогенезу сорго можливий переважно за допомогою інсектицидних протруйників, зокрема, Семафор 20 % т. к. с. – 2,5 л/т, Круїзер 350 PS, т. к. с. – 4,0 л/т.

Впродовж досліджень, група фітофагів – листоїдів сорго виявилась найменш чисельною, зокрема, смугаста хлібна блішка (*Phyllotreta vittula*) і червоногруда п'явиця (*Oulema melanopus*). За пошкодження ними понад 7 % листового апарату порушувався фотосинтез, що спричиняло зниження урожайності гібридів та якості зерна на 18-23% у порівнянні з контролем. Проти цих фітофагів механізм стійкості був визначений ще в 30 роки XX сторіччя В. А. Мегаловим, який вказував на опушеність листків трихомами [4].

Звичайна злакова попелиця *Schizaphis graminum* Rond відмічена в усі роки досліджень як основний шкідник сорго, а стійкість до шкідника

контролювалась олігогенно. Однак, у вітчизняних селекційних програмах раніше використовували лише один донор стійкості, що призвело до генетичної однорідності посівів і, як наслідок, до прискорення адаптивної мікроеволюції комах. Зарубіжні аналоги (зразки, стійкі до ряду біотипів комах в США) можуть виявитись не стійкими проти популяцій попелиці, поширених в Україні. Стійкі форми сорго мають ряд негативних властивостей, перш за все, високорослість, порівняно пізні строки досягання, слабкий вихід волоті з піхви листка (важлива ознака для механізованого збирання) [6, 7].

Встановлено, що за живлення на стійких гібридах сорго та інших зернових культурах у попелиць збільшується час вибору кормової рослини, пошуку місць живлення, ускладнюється проникнення стилета до клітин флоєми, порушуються процеси перетравлення і засвоєння корму, що веде до уповільнення розвитку, зниження плодючості у самиць, зменшення маси тіла у основних стадіях розвитку фітофагів, виникнення гіпертрофії і гіперфункцій різних відділів травної системи, появи потворних особин, нестабільності колоній, підвищенню смертності личинок. В цілому показники життєдіяльності попелиць на стійких гібридах в 2-3 рази нижчі, у порівнянні із нестійкими [5, 6].

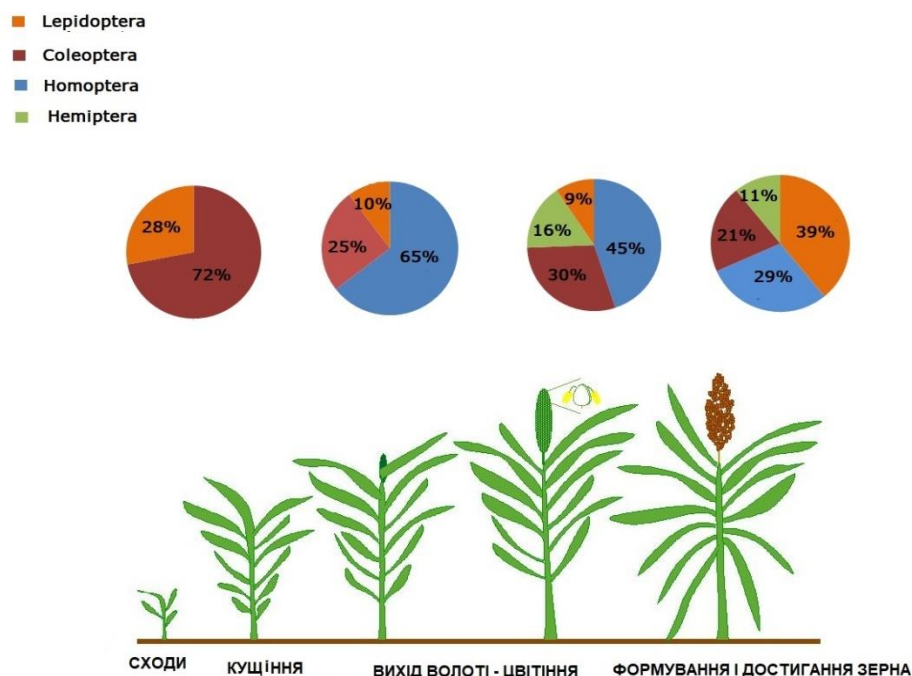
Характерно, що низький вміст розчинних амінокислот (лізину, триптофану і ін.) у флоємі і високий рівень вмісту речовин вторинного обміну в листках і в стеблі, зокрема, флавоноїдів також має велике значення в стійкості сорго до попелиць. Серед них особлива увага приділяється глікозиду ДІМБОА (2,4-дигідрокси-7-метокси-1,4-бензоксазин-3-ону), який забезпечує відлякування і пряму токсичну дію на попелиць [6, 8].

Від періоду кушіння до цвітіння існує загроза заселення посівів сорго стебловим (кукурудзяним) метеликом (*Ostrinia nubilalis*). Одним з факторів стійкості сорго до фітофага є підвищений вміст глікозиду ДІМБОА в тканинах листя. Інколи це знижує привабливість рослин або робить їх менш придатними для живлення і розвитку личинок шкідника, знижує рівень шкідливості і погіршує фізіологічні характеристики фітофага, особливо в порівнянні з живленням личинок на кукурудзі [3, 8].

Заслуговують на увагу і сортові особливості проходження V-IX етапів органогенезу, які здебільшого визначають можливості живлення хлібного клопика, гусениць молодших віків кукурудзяного метелика та кукурудзяної попелиці на сорго, що відзначено у роботах Паркера, Сальмона та ін. в штаті Канзас із оцінкою стійкості сортів сорго до кукурудзяного клопа. Гібриди першого покоління від схрещування сортів Milo та Кафрського сорго були стійкими; за розщеплення другого покоління з'явилися порівняно стійкі форми [6, 7, 8].

При цьому живлення комах як і кліщів – процес, пов'язаний з великими енергетичними витратами, послідовна зміна дій в процесі їх розвитку і розмноження. Фітофаг після знаходження рослини-реципієнта здійснює вибір на ньому місця, придатного для живлення, починаються механічні дії на рослинній тканині, їх відторгнення і заковтування. За живлення на рослинах стійких сортів витрачається в 2-3 рази більше часу, а, отже, і

енергії на біохімічні реакції всередині організму-патогена на кожен акт живлення. Це підтверджено і на інших видах фітофагів, зокрема, на шкідливій черепашці (*Eurygaster integriceps* Put) [1, 6], що є основою управління процесами стійкості сорго до шкідників і оптимізації захисних заходів у Лісостепу України.



**Рис. 1. Структура ентомокомплексу на основних етапах органогенезу сорго зернового**

Стійкість до шкідників генетично пов'язана з часом і тривалістю проходження найбільш вразливих фаз розвитку рослин, здатністю синтезувати захисні речовини, що пояснюється особливостями морфологічної і анатомічної будови органів і тканин. Ступінь пошкодження шкідниками рослинних об'єктів різного походження залежить від особливостей анатомо-морфологічної будови окремих органів і тканин, особливостей проходження фенологічних фаз росту і розвитку, біохімічного складу частин рослин, здібностей рослини відновлювати або компенсувати пошкоджені ділянки. За цими непрямыми ознаками можна проводити успішну оцінку і відбір сортів, стійких до шкідливих організмів, для створення цінних за цими ознаками гібридів.

Водночас економічна доцільність застосовуваних технологій – є головним питанням за впровадження у виробництво новітніх гібридів сорго. Важливим залишається питання оптимізації витрат на одиницю продукції, що досягається застосуванням сільськогосподарськими підприємствами новітніх ресурсощадних технологій. Україна належить до країн зі значними обсягами виробництва високоякісного зерна. У зв'язку з цим, підвищення рівня ефективності вирощування зернових культур за рахунок сучасних технологій, нової техніки, науково обґрунтованої системи удоб-

рення та захисту рослин забезпечить високу якість і конкурентоспроможність українського зерна сорго на світовому ринку.

**Висновки і перспективи.** Таким чином, за період вивчення гібридів сорго нами показано, що різні гібриди по-різному заселяються комплексом шкідників, що важливо враховувати при виборі гібрида для зони вирощування. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що найкращим підходом при оцінці стійкості є підхід, що припускає наявність в реальності лише двох альтернативних станів, в яких знаходяться рослини щодо властивості стійкості, тобто рослини можуть бути або стійкими, або сприйнятливими. Градації, з цієї точки зору, мислимі лише щодо ступеня прояву стійкості в конкретній популяції рослин сільськогосподарської культури.

#### **Список використаних джерел**

1. Вилкова Н. А. Физиологические аспекты теории устойчивости растений к насекомым: автор еф. дис. доктора с.-х. наук. Л. – 1980. – 49с
2. Иванюкович Л.К. Анатомическое строение сортов сорго, повреждаемых кукурузным мотыльком и устойчивых к нему / Л.К. Иванюкович //Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. -Л., -1970.-Т.53.- Вып.3.- С.176-181.
3. Пайнтер Р. Устойчивость растений к насекомым. / Р. Пайнтер. - М.: Изд-во иностранной литературы, 1953. – 442с.
4. Фролов А. Н. Дифференциация видов и форм рода *Ostrinia* по способности развиваться на растениях-хозяевах: различия в физиологии или поведении при питании / А. Н. Фролов //Зоол. журн. -1991.-Т.70.- Вып.3.-С.38-45.
5. Шапиро И. Д. Иммуитет полевых культур к насекомым и клещам / И. Д. Шапиро Л.: Зоологический институт АН СССР, 1985. - С. 187-198.
6. Archer T.L., Bynum E. D. Jr., and G. C. Peterson. 1986. Influence of sorghum maturity on abundance and damage potential of Banks grass mite, *Oligonychus pratensis* (Banks). *Experimental and Applied Acarology* 2:217-222.
7. Peterson G.C. 1994. Sorghum and plant resistance to insects problems. *Annual Plant Resistance to Insects Newsletter* 20:3-5.
8. Pendleton, Bonnie B., George L. Teetesand Roy D. Parker. 2000. Quantifying Texas sorghum growers' use of IPM for insect pests. *South western Entomologist* 25:39-53

#### **References**

1. Vilkova N. A.(1980). Physiological aspects of the theory of plant resistance to insects. PhD dissertation. The All-Russian Institute of Plant Protection (VIZR) Leningrad:[in Russian].
2. Ivaniukovich L. K.(1970). Anatomicheskoe stroenie sortov sorgo, povrezhdaemykh kukuruznym motylkom i ustoichivyykh k nemu [Anatomical structure of varieties of sorghum damaged by corn borer and resistant to it *Zoologicheskiiy zhurnal*, 53(3) 176-181 [in Russian].
3. Painter R. (1953). Ustoichivost rastenii k nasekomym [Plant insect resistance] Moskva: Izd-vo inostrannoi literatury [in Russian].
4. Frolov A. N. (1991). Differentiatciia vidov i form roda *Ostrinia* po sposobnosti razvivatsia na rasteniiakh-khoziaevakh: razlichii v fiziologii ili povedenii pri pitanii [Differentiation of species and forms of the genus *Ostrinia* according to the ability to

develop on host plants: differences in physiology or behavior during food] Zoologicheskii zhurnal, 70(3) 38-45 [in Russian].

5. Shapiro I. D. (1985). Immunitet polevykh kultur k nasekomym i kleshcham [Immunity of field crops to insects and mites] St. Petersburg: Zoological institute of the RAS [in Russian].

6. Archer T.L., E.D. Bynum Jr., and G.C. Peterson. (1986). Influence of sorghum maturity on abundance and damage potential of Banksgrass mite, *Oligonychus pratensis* (Banks). Experimental and Applied Acarology 2:217-222.

7. Peterson G.C. (1994). Sorghum and plant resistance to insects problems. Annual Plant Resistance to Insects News letter 20:3-5.

8. Pendleton, Bonnie B., George L. Teetes and Roy D. Parker. (2000). Quantifying Texas sorghum growers use of IPM for insect pests. South western Entomologist 25:39-53

## **ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СОРГО ЗЕРНОВОГО К ВРЕДИТЕЛЯМ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**Е. А. Иванова, Р. М. Мамчур**

**Аннотация.** Описаны основные механизмы устойчивости сорго к комплексу вредных видов насекомых и определена роль современной селекции в формировании иммунитета культурных растений к фитофагам в Лесостепи Украины. Проанализированы механизмы устойчивости районированных и перспективных гибридов сорго к специализированным видам вредителей на различных этапах органогенеза растений. Определены особенности трофических связей основных вредителей с анализом трофических связей фитофагов во времени и пространстве.

На данном этапе необходимо продолжить исследования по оптимизации агротехнических, организационно-хозяйственных мероприятий и селекционно-генетического метода в повышении устойчивости гибридов сорго к комплексу вредных видов насекомых в регионе исследований.

**Ключевые слова:** сорго, энтомокомплекс, вредители, механизмы устойчивости, эколого-экономическое обоснование, защита растений

## **JUSTIFICATION OF PEST RESISTANCE IN SORGHUM AT THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

**K. O Ivanova, R. M. Mamchur**

**Abstract.** The main mechanisms of sorghum' resistence to a pest complex in the Forest-Steppe of Ukraine are described. The mechanism of stability of zoned and promising hybrids of sorghum to specialized pests at various stages of plant organogenesis are analyzed. Specific features of trophic connections, and analysis of trophic connections of phytophagous in time and space are determined.

At this stage, it is necessary to continue research, use organizational and agrotechnical measures, and the selection and genetic method in increasing the stability of hybrids to the sorghum' pest complex.

**Keywords:** sorghum, entomocomplex, pests, mechanisms of stability, ecological and economic substantiation, plant protection