

УДК 591.54:595.768.23[*Lixus subtilis* Sturm.](477)

© 2013 Ю. В. Васильєва

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ НА СТАН ПОПУЛЯЦІЇ АМАРАНТОВОГО СТЕБЛОЇДА (*LIXUS SUBTILIS* BOH.) У ННВЦ «ДОСЛІДНЕ ПОЛЕ» ХНАУ

Досліджено вплив абіотичних чинників на стан популяції амарантового стеблоїда на насінневих посівах амаранта у ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ. Встановлено, що тривалість стадій розвитку стеблоїда залежить від комплексу взаємодіючих чинників (середньодобової температури повітря, суми опадів, вологості повітря, суми ефективних температур). Між окремими абіотичними чинниками та щільністю і заселеністю амарантового стеблоїда сталої кореляції не виявлено.

Дощова погода сприяє подовженню тривалості стадій розвитку амарантового стеблоїда на посівах амаранта і призводить до збільшення кількості віків з трьох до чотирьох. Чіткої залежності тривалості стадій розвитку шкідника та суми ефективних температур за роки досліджень не виявлено. У зв'язку з тим, що стеблоїд не є монофагом, метод СЕТ не є точним для прогнозування його розвитку.

Кореляційний аналіз свідчить, що зв'язки між щільністю амарантового стеблоїда, заселенням ним посівів амаранта та окремими абіотичними чинниками можуть бути прямими та зворотними, але переважно слабкі та середні, що свідчить про незначний вплив цих чинників погоди на стан популяції фітофага.

Ключові слова: абіотичні фактори, амарантовий стеблоїд, насінневі посіви амаранта.

Вступ. Амарантовий стеблоїд — *Lixus subtilis* Boheman, 1836 (Coleoptera, Curculionidae) відомий як спеціалізований шкідник цукрових буряків і насінневого амаранта.

Шкодять і жуки, і личинки. Імаго грубо об'їдають листки рослин, вигризають ямки на стеблах і черешках, живляться молодим насінням. Личинки амарантового стеблоїда ведуть прихований спосіб життя, проточуючи ходи у стеблах амаранту, що призводить до зменшення кількості та якості насіння, а зламування стебел наприкінці вегетації, спричинене загниванням личинкових ходів, ускладнює збирання врожаю [3].

На посівах фабричних цукрових буряків стеблоїд спричиняє зниження як маси коренеплодів на 8–30 %, так і їх цукристості на 0,25–0,79 одиниці [2]. Внаслідок пошкодження маточників цукрового буряку цим довгоносиком у рослин зламуються квітконоси, засихає листя, що призводить до зниження врожаю та погіршення якості насіння, зменшення маси й цукристості фабричних буряків [8]. При середній чисельності 6–7 жуків стеблоїда на 10 помахів сачком урожайність насіння буряку знижується на 7,5–9 % [11].

Особливо небезпечні пошкодження довгоносик-стеблоїд завдає у посушливі роки. Велика кількість атмосферних опадів затримує, а іноді й зупиняє процес відмирання рослин, оскільки соковиті тканини черешка заважають розвитку личинок, які гинуть у

першому віці. Таким чином, у вологі роки гичка буряків майже не потерпає від стеблїда [9].

Зимуючою стадією амарантового стеблїда, залежно від регіону розповсюдження, є статевонедозрілі жуки [10] й личинки старших віків, що залишаються у місцях розвитку [11]. Зимує цей вид у рослинній підстилці в лісосмугах, на посівах багаторічних трав, на полях, зарослих бур'янами [1, 6, 8]. У регіоні досліджень розвивається одна генерація на рік.

Як відомо [12], екологічні чинники впливають на поведінку й рівень активності комах, на хід обмінних процесів, морфогенез і розвиток. Вони відбиваються на таких найважливіших характеристиках популяції, як плодючість, смертність, віковий склад, статеве співвідношення, рівень прагнення до міграції. Абіотичні чинники поряд з біотичними визначають існування виду у певній місцевості від його процвітання до повного вимирання.

Оскільки амарантовий стеблїд є пойкилотермним видом, температура навколишнього середовища впливає на темпи його росту й розвитку [5, 7]. Розвиток пойкилотермного організму розпочинається з відповідного температурного порогу розвитку, який у амарантового стеблїда становить 10 °C [1].

Правило суми ефективних температур припускає, що для розвитку кожної комахи потрібна певна доза тепла, тобто певна кількість «градусо-днів» [12]. Установлено, що СЕТ, яка необхідна для розвитку виду, доволі постійна. Вона може відрізнитися у географічних популяціях, а в окремі роки прогноз розвитку для деяких видів шкідників за прямим підрахунком СЕТ може дати суттєву різницю з фактичним розвитком [4].

Щодо впливу вологості повітря на життя комах, то воно часто не настільки очевидно, як вплив температури. Зазвичай для комах виявляються несприятливими як занадто низька, так і занадто висока вологість, причому ефект вологості певним чином пов'язаний з температурою. Смертність комах за низької вологості спричиняється висиханням, за високої — насамперед розмноженням ентомопатогенних грибів. Комахи не потерпають від низької вологості, якщо мають можливість у будь-який час знаходити воду. Вони можуть компенсувати недолік води, поїдаючи будь-які вологі субстрати.

Загалом комахи доволі чутливі до рівня вологості повітря. Відзначається чіткий зв'язок між рівнем рухливості багатьох комах і цим фактором. Активність і швидкість пересування максимальні при певному для кожного виду рівні вологості, причому зазвичай більш різко виражена негативна роль низької вологості. Особливо чутливі до низької вологості жуки.

Кількість опадів — також важлива характеристика клімату місцевості, від якого залежить рослинний покрив, а отже, і формування ентомоценозу [12].

Таким чином, стан популяції комах залежить від впливу комплексу взаємодіючих абіотичних та біотичних чинників.

Мета та методика досліджень. Метою наших досліджень було встановлення впливу абіотичних чинників на стан популяції амарантового стеблїда на насінневих посівах амаранта у Науковому навчально-виробничому центрі «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва.

Дослідження проводили протягом 2009–2011 рр. Стаціонарні досліди були закладені у ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. Площа посівів амаранту становила 0,5 га. Дослідження проводили на амаранті сорту Ультра, який створено на основі виду *Amaranthus hybridus* L. Використовували загальноприйняті методики. Статистичну обробку та кореляційний аналіз отриманих даних проводили з використанням програми Microsoft Excel.

Результати досліджень. Протягом періоду досліджень відбувалося суттєве коливання показників середньодобової температури, вологості повітря, кількості опадів, ці абіотичні чинники прямо та опосередковано впливали на стан популяції амарантового стеблоїда.

У 2009 та 2011 рр. погодні умови вегетаційного періоду характеризувалися типовими для кліматичної зони значеннями температури, вологості повітря та суми опадів. У 2010 р. було посушливо та аномально жарко.

Аналіз динаміки щільності амарантового стеблоїда та середньодобових температур за роки досліджень показав, що у 2009 р. відкладання яєць тривало більше місяця — з другої декади червня до третьої декади липня (рис. 1), масове відкладання припало на середину липня (в середньому 0,7 яєць/рослину).

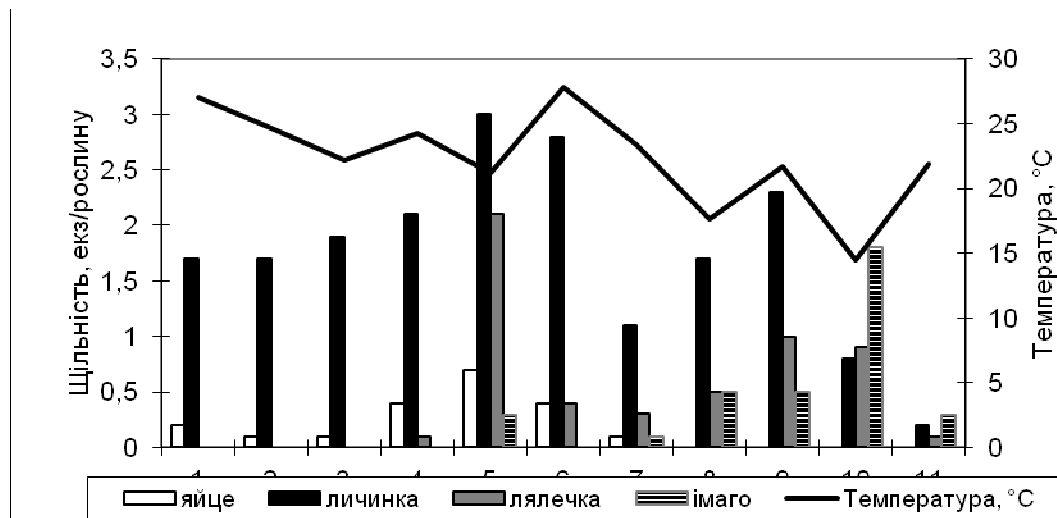


Рис. 1. Динаміка щільності амарантового стеблоїда. ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2009 р.

Личинки живилися на амаранті більше двох місяців — з третьої декади червня до кінця серпня, масову появу личинок зареєстровано у другій – третій декадах липня (в середньому 3,0 екз./рослину). Лялечки з'явилися наприкінці першої декади липня і траплялися до кінця серпня. Імаго відродилися у другій декаді липня і залишалися на посівах амаранту до збирання врожаю.

У 2010 р., на відміну від попереднього року, внаслідок аномально високих температур повітря, тривалість відкладання яєць зменшилася на тиждень, масове відкладання яєць відбувалося у третій декаді червня (в середньому 2,6 яєць/рослину) (рис. 2).

Личинки відродилися у другій декаді червня, масово з'явилися у першій декаді липня (в середньому 3,6 екз./рослину). Високі значення температури повітря та посуха спричинили пригнічення розвитку рослин амаранту, що уповільнило інтенсивність розвитку личинок фітофага, які траплялися до кінця серпня. У 2010 р. лялечки з'явилися на початку першої декади липня, тобто на тиждень раніше, ніж у 2009 р. Імаго відродилися у першій декаді липня, тобто на тиждень раніше порівняно з попереднім роком.

У 2011 р., аналогічно 2009 р., відкладання яєць почалося у другій декаді червня (рис. 3) і тривало більше місяця, масово — на початку липня (середня щільність 3,0 яєць/рослину). Личинки з'явилися у другій декаді червня, масово відроджувалися у третій декаді липня (середня щільність 6,5 екз./рослину). Залялькування почалося у другій

декаді липня, імаго почали відроджуватися у другій декаді липня. Терміни та тривалість розвитку амарантового стеблоїда у 2011 р. були подібними до розвитку у 2009 р.

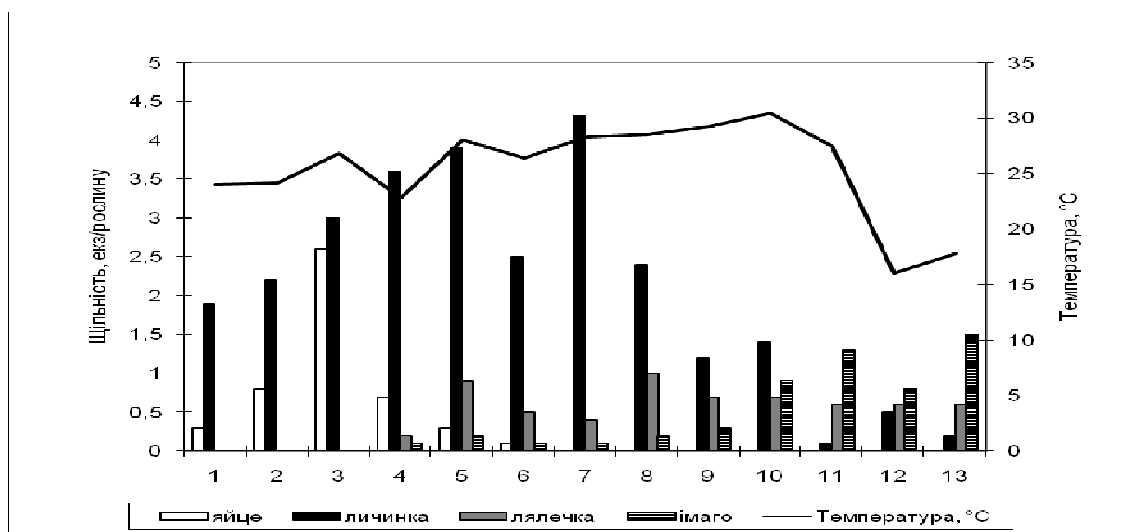


Рис. 2. Динаміка щільності амарантового стеблоїда.
 ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2010 р.

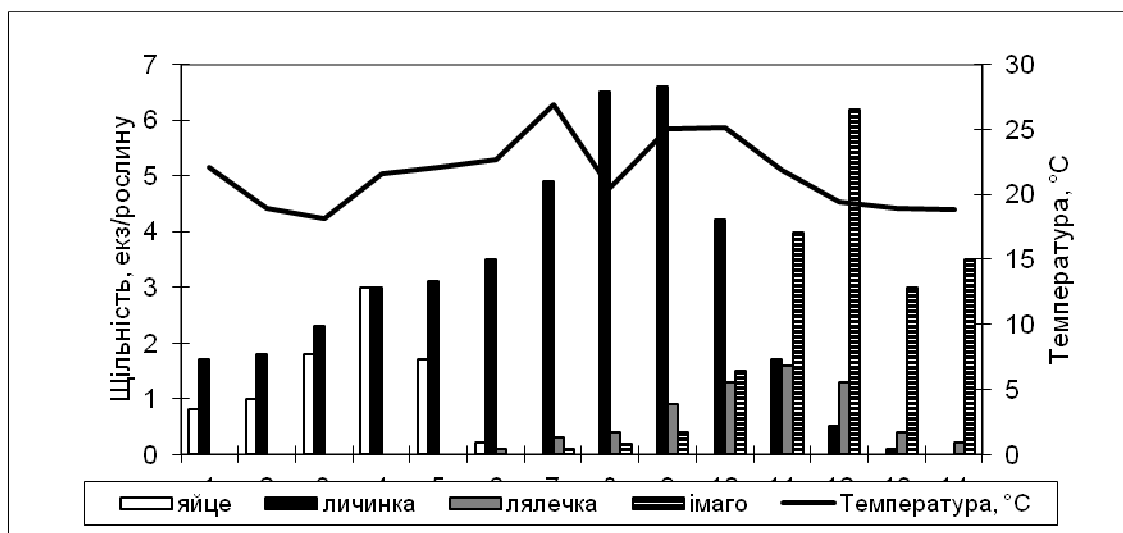


Рис. 3. Динаміка щільності амарантового стеблоїда. ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2011 р.

Таким чином, підвищення температури повітря сприяє прискоренню проходження різних стадій розвитку амарантового стеблоїда, але посушлива погода пригнічує розвиток як культури, так і комах.

Для визначення впливу температури на розвиток стеблоїда застосовували метод суми ефективних температур (СЕТ). Цей метод часто використовується в ентомологічній практиці, він простий та зручний, але не дуже точний. Ми обчислювали суму ефективних температур для окремих стадій розвитку досліджуваного виду (табл. 1).

Тривалість стадій розвитку амарантового стеблоїда та показників СЕТ коливалися за роками. Чіткої залежності тривалості стадій розвитку шкідника від СЕТ нами не виявлено. На нашу думку, розвиток цих комах зазвичай залежить від температури, наявності та фази кормової рослини та інших чинників. Амарантовий стеблоїд — олігофаг, живиться і на

культурних рослинах (цукрові буряки, амарант), і на дикорослих. Бур'яни починають розвиватися раніше, ніж культурні рослини. У зв'язку з цим, метод СЕТ не є точним для прогнозування розвитку стеблоїда.

**1. Тривалість стадій розвитку амарантового стеблоїда на амаранті залежно від СЕТ.
ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2009–2011 рр.**

Рік	Яйця		Личинки		Лялечки	
	дні	СЕТ	дні	СЕТ	дні	СЕТ
2009	10,0	433,0	16,0	628,8	5,0	699,1
2010	6,0	535,4	11,0	695,3	12,0	863,1
2011	14,0	585,6	14,0	749,6	8,0	869,5

За результатами наших досліджень інтенсивність розвитку рослини-господаря безпосередньо впливала на розвиток амарантового стеблоїда. За літературними даними [9], на буряку личинки першого віку амарантового стеблоїда у дощові роки гинули від надлишку соку у рослинах, а личинки старших віків пригнічувалися у розвитку. За нашими дослідженнями, на амаранті личинки стеблоїда у дощову погоду (2009, 2011 рр.) розвивалися довше, ніж у посушливу (2010 р.), але мали більший розмір і збільшення кількості віків з трьох до чотирьох.

Таким чином, дощова погода сприяє подовженню тривалості стадій розвитку амарантового стеблоїда на посівах амаранта.

Для визначення впливу абіотичних чинників на стан популяції амарантового стеблоїда ми провели кореляційний аналіз отриманих даних за вегетаційні періоди досліджуваних років.

За результатами досліджень встановлено, що між щільністю стеблоїда та сумою опадів за роки досліджень існує пряма кореляція, але у 2010 р. вона була середньою, а у 2011 р. — дуже слабкою ($r = 0,09$) (табл. 2).

2. Статистична характеристика погодних умов і залежність від них щільності амарантового стеблоїда на насінневих посівах амаранту

Рік досліджень	Сума опадів за VI–VIII, мм	Сума середньодобових температур повітря за VI–VIII, °C	Середньодобова відносна вологість повітря за VI–VIII, %	СЕТ за VI–VIII, °C	Середня щільність стеблоїда, екз./рослину	Коефіцієнт кореляції залежності			
						від суми опадів, мм	від суми температур, °C	від відносної вологості повітря, %	від СЕТ, °C
2009	1,4	1926,2	55,0	1006,2	2,5	0,28	-0,38	0,34	0,04
2010	1,6	2232,0	50,6	1312,0	3,2	0,58	0,44	0,25	-0,37
2011	3,8	2148,6	61,5	1066,3	4,6	0,09	0,44	-0,08	0,39

У 2009 р. визначено зворотній середній зв'язок між сумою середньодобових температур повітря і щільністю стеблоїда, а у 2010 та 2011 рр. — прямий середній зв'язок.

Залежність щільності фітофага від відносної вологості повітря по роках сильно варіювала: у 2009 р. визначено пряму середню залежність, у 2010 р. — слабку пряму, а у 2011 р. — слабку зворотну.

У 2009 р. залежність щільності стеблїда від СЕТ була прямою слабкою, у 2010 р. — зворотною середньою, а у 2011 р. — прямою середньою.

Тобто, кожен окремий абіотичний чинник впливав на щільність амарантового стеблїда певною мірою, взаємодіючи між собою вони визначали стан популяції фітофага.

Зазначимо, що погодні умови впливали не лише на щільність популяції стеблїда, а й на заселеність ним насінневих посівів амаранту. Залежність заселеності амаранта стеблїдом від абіотичних чинників значно коливалася по роках (табл. 3).

3. Статистична характеристика погодних умов і залежність від них заселеності насінневих посівів амаранту амарантовим стеблїдом

Рік досліджень	Сума опадів за IV–VIII, мм	Сума середньодобових температур за IV–VIII, °C	Середньодобова відносна вологість повітря за IV–VIII, %	СЕТ за IV–VIII, °C	Середня заселеність амаранту стеблїдом, %	Коефіцієнт кореляції залежності			
						від суми опадів, мм	від суми температур, °C	від відносної вологості повітря, %	від СЕТ, °C
2009	1,4	1926,2	55,0	1006,2	80,9	-0,47	0,34	-0,40	-0,09
2010	1,6	2232,0	50,6	1312,0	94,1	0,28	0,42	0,02	0,64
2011	3,8	2148,6	61,5	1066,3	90,5	-0,05	0,57	-0,09	0,76

У 2009 р. між заселеністю амаранта стеблїдом і сумою опадів визначено зворотну середню кореляцію, у 2010 р. — пряму слабку, а у 2011 р. — зворотну слабку.

Було встановлено пряму середню залежність заселеності посівів довгоносиком від суми середньодобових температур ($r = 0,34-0,57$).

Зв'язок між заселеністю амаранта стеблїдом і відносною вологістю повітря був у 2009 р. зворотним середнім, у 2010 р. — прямим слабким, а у 2011 р. — зворотним слабким.

Заселеність амаранта стеблїдом та СЕТ у 2009 р. мали зворотну слабку кореляцію, у 2010 р. — пряму середню, у 2011 р. — пряму сильну.

Таким чином, за роки досліджень погодні умови по різному впливали на стан популяції амарантового стеблїда. Між окремими абіотичними чинниками та щільністю і заселеністю амарантового стеблїда сталої кореляції не виявлено.

Висновки. Для оцінювання впливу абіотичних чинників на стан популяції амарантового стеблїда на насінневих посівах амаранту проведені статистичні розрахунки отриманих даних за допомогою дисперсійного та кореляційного аналізу.

Встановлено, що на стан популяції амарантового стеблїда та на тривалість розвитку його певних стадій впливав комплекс взаємодіючих між собою абіотичних чинників, з яких виокремити домінуючий не є можливим.

Бібліографічний список: 1. Воловник С. В. Амарантовий стеблеед / С. В. Воловник // Сахарная свекла. — 1984. — № 5. — С. 36–37. 2. Исмухамбетов Ж. Д. Свекловичный

стеблеєд / Ж. Д. Исмухамбетов // Защита растений. — 1988. — № 4. — С. 32–33.
3. Карпенко Ю. В. Шкідники насінневого амаранту в Харківській області / Ю. В. Карпенко // Сучасні проблеми ентомології: тези доп. ентомолог. наук. конф. присвяченій 60-й річниці Українського ентомологічного товариства. 12–15 жовтня 2010 р., м. Умань. — К.: Колоб'іг, 2010. — С. 124–125. **4. Кулешов А. В.** Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навчальний посібник / А. В. Кулешов, М. О. Білик. — Х.: Еспада, 2008. — 512 с. **5. Мешкова В. Л.** Сезонное развитие хвоелистогрызущих вредителей леса / В. Л. Мешкова. — Х.: Новое слово, 2009. — 395 с. **6. Миноранский В. А.** Вредные насекомые свекловичных полей степной зоны / В. А. Миноранский. — Ростов: Изд-во Ростов. ун-та, 1976. — 112 с. **7. Поляков И. Я.** Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / И. Я. Поляков, М. П. Персов, В. А. Смирнов. — Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1984. — 318 с. **8. Рекомендации** по технологии выращивания семян сахарной свеклы безвысадочным способом и защите посевов от вредителей, болезней и сорняков / Респ. объединение «Укрсельхозхимия» ВНИИ сах. св. — К.: Урожай, 1984. — 40 с. **9. Романова В. П.** Вредные виды долгоносиков-стеблегрызов (*Lixus* F.) Северо-Кавказского края / В. П. Романова // Изв. Северо-Кавказ. краевой ст. защиты растений. — 1928. — № 4. — С. 235–242. **10. Савздарг Э. Э.** Особенности развития свекловичного долгоносика стеблеєда. / Э. Э. Савздарг // Докл. научн. конф. 6–14 декабря 1948 г. Вып. XI. — М.: Моск. с.-х. Акад. им. К. А. Тимирязева, 1949. — С. 109–113. **11. Темиржанова Ш. А.** Свекловичный долгоносик-стеблеєд / Ш. А. Темиржанова, Д. И. Исакулова // Сахарная свекла. — 1988. — № 4. — С. 39–40. **12. Чернышев В. Б.** Экология насекомых / В. Б. Чернышев. — М.: Изд-во МГУ, 1996 — 304 с.

UDC 591.54:595.768.23[*Lixus subtilis* Sturm.](477)

Vasylieva Ju. V. Influence of abiotic factors on the condition of the population of *Lixus subtilis* Boh. in the Scientific Training and Production Center «Experimental field» of Kharkiv National Agrarian University // The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series «Phytopathology and Entomology». — 2013. — № 10 — P.

The influence of abiotic factors on condition of population of *Lixus subtilis* on seed amaranth crops in the Scientific Training and Production Center «Experimental field» of Kharkiv National Agrarian University was studied. It was established that the duration of stages of development *Lixus subtilis* depends on the complex of interacting factors (average daily air temperature, precipitation, humidity and sum of effective temperatures). Reliable correlation between certain abiotic factors and the density and frequency of colonization amaranth by *Lixus subtilis* was not found. Rainy weather promotes the lengthen the duration of development of the stages of *Lixus subtilis* on amaranth and increases the number of ages from three to four. Clear relation between duration of the stages of pest development and sum of effective temperatures for the years of researches was not found. This is because *Lixus subtilis* is not monophag. In this context, method of the sum of effective temperatures is not accurate for forecasting the development of *Lixus subtilis*. Correlation analysis shows that correlation between the density of *Lixus subtilis*, colonization the crops of amaranth and separate abiotic factors can be direct and inverse, but only few of them have a strong correlation, the most of them are weak and middle, which indicates a weak impact of weather factors on the condition of the population phytophagous species.

Key words: abiotic factors, *Lixus subtilis*, seed crops of amaranth.

Tab. 3. Fig. 3. Bibl. 12.

E-mail: julia_k28@mail.ru

Одержано редколлегією 5.09.2013 р.